



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**“Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui -Carabaylo, 2018”.**

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

#### **AUTOR:**

Omar Josué, Aquino Chávez

#### **ASESOR:**

Dr. Ing. Omart Demetrio, Tello Malpartida.

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LIMA – PERÚ**

**2018**

**El Jurado** encargado de evaluar la tesis presentada por don:

*Aquino Chávez, Omar Josué*

cuyo título es:

*“Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui - Carabayllo”*

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

..... 14 ..... (número)..... Optima ..... (letras).

Los Olivos, 05 de diciembre de 2018

**PRESIDENTE**  
Mg. Ing. Emilio José Medrano Sánchez

**SECRETARIO**  
Mg. Ing. Raúl Antonio Pinto Barrantes

**VOCAL**  
Dr. Ing. Omar Demetrio Tello Malpartida

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

### **DEDICATORIA**

A mis padres José y Cecilia, por sus enseñanzas y lecciones para volverme una mejor persona, de manera especial a mi padre que pese a ser discapacitado me enseñó que el miedo es la más grande discapacidad de todas; Finalmente puedo graduarme como un profesional e ir alcanzando paso a paso mis nuevas metas.

### **AGRADECIMIENTO**

A todos los profesores que me han enseñado a lo largo de mi carrera universitaria por su profesionalismo.

A mis asesores el Msc Lucas Ludeña y Dr.Ing Omart Tello por las enseñanzas y consejos otorgados en esta investigación y hacia mi persona.

A las personas que contribuyeron y ayudaron en la elaboración de mi tesis para así poder culminar mi carrera.  
De manera especial.



## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Omar Josué Aquino Chávez, identificado con DNI N° 72323321 perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo y como producto observable de Desarrollo de Proyecto de Investigación se ha desarrollado la Tesis “Determinación y evaluación de las patologías en el pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018”.

Declaro bajo juramento que:

1. El trabajo es de mi autoría.
2. Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto, no existe plagio ni total ni parcialmente.
3. El trabajo no ha sido publicado, ni presentada anteriormente como producto académico de otra materia.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan constituyen aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 17 de julio de 2018.

---

AQUINO CHAVEZ, Omar Josué  
DNI N° 72323321

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Pongo a su disposición la Tesis titulada “Determinación y evaluación de las patologías en el pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018”, en cumplimiento a las normas establecidas en la Guía de Productos Observables de la Universidad “César Vallejo” a realizar en la Experiencia Curricular de Desarrollo del Proyecto de Investigación.

En el capítulo I, Introducción, En la actualidad, las autopistas de pavimentos flexibles construidas se encuentran en mal estado, los cuales deben cumplir un periodo de vida útil para ofrecer un adecuado funcionamiento de las vías durante su tiempo de vida. En el caso peruano, en el Distrito de Carabayllo uno de los problemas más frecuentes es el mal estado de pavimentos flexibles, estas vías se encuentran con patologías como son: fisuras, depresiones, piel de cocodrilo, ahuellamiento y entre otros tipos de fallas que ocasionan una dificultad en el tránsito de los automóviles que circulan por este distrito. Es por ello, que se formuló la siguiente pregunta de investigación ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías presentes en la capa de rodadura, me permitirá decidir el tipo de intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018?, en esta investigación se plantea averiguar cuál es el tipo de intervención que se debe efectuar al pavimento flexible, de este modo se planteó la siguiente hipótesis “Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura, me permitirá decidir el tipo de intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018”.

En el capítulo II, Método, la presente investigación se ubica en el diseño no experimental, la variable independiente es “Determinación y evaluación de las patologías” y la variable dependiente es “Intervención del pavimento flexible”, la muestra está representada por 1200 metros lineales de pavimento, los instrumentos de recolección de datos son la ficha de recolección de información y datos en la cual se desglosa cada variable y la medición a través de sus respectivos indicadores.

En el capítulo III, Resultados, se obtuvieron los resultados esperados con respecto al pavimento flexible presenta un numero de PCI para cada secciones teniendo las siguientes en la sección 1 que contiene las muestras 1 hasta 4, tiene un numero de PCI de **52%**, la sección 2 que contiene las muestras de 5 hasta 8 presenta un número de PCI de **47%**, la sección 3 que contiene las muestra de 9 hasta 12 presenta un numero de PCI de **59%**, la sección 4 que contiene las muestras de 13 hasta 16 presenta un número de PCI de **46%**, la

sección 5 que contiene las muestras de 17 hasta 20 presente un número de PCI de **49%**, sección 6 que contiene las muestras de 21 hasta 24 presente un número de PCI de **33%**, sección 7 que contiene las muestras de 25 hasta 28 presente un número de PCI de **52%**, sección 8 que contiene las muestras de 29 hasta 32 presente un número de PCI de **35%**. Por ello se obtuvo que el tipo de intervención que se brindara al pavimento flexible es de **REHABILITACIÓN**.

En el capítulo VI, Conclusiones y Recomendaciones, se logró determinar que el tipo de intervención que necesita el pavimento flexible de la Av. Condorcanqui es de **REHABILITACIÓN** dado que se encuentra en un estado regular, es por ello que se recomienda efectuar mantenimiento y rehabilitación a las patologías para luego realizar un recapamiento Asfáltico con un espesor de “3” esto generara una recuperación del pavimento, siendo su función principal absorber las tensiones provenientes por el tráfico de vehículos.

## ÍNDICE

<b>Dedicatoria .....</b>	<b>iii</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>iv</b>
<b>Declaración de Autenticidad.....</b>	<b>v</b>
<b>Presentación .....</b>	<b>vi</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>xv</b>
<b>Astract .....</b>	<b>xvi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>xvii</b>
1.1 Realidad Problemática: .....	18
1.2. Trabajos Previos .....	20
1.2.1 A Nivel Internacional .....	20
1.2.2 A Nivel Nacional .....	22
1.3. Teorías Relacionadas con el Tema .....	25
1.3.1 Pavimento .....	25
1.3.1.1 Pavimento Flexible .....	26
1.3.2 Patologías .....	27
1.3.2.1. Patologías en el Pavimento.....	28
1.3.3. Tipos de Patologías.....	28
1.3.5. Índice De Tránsito .....	36
1.3.6. Índice De Condición Del Pavimento .....	36
1.3.7 Mantenimiento Y Rehabilitación De Pavimentos .....	37
1.4. Formulación Del Problema.....	38
1.4.1 Problema General .....	38
1.4.1 Problemas Específicos .....	38
1.5. Justificación Del Estudio .....	38
1.5.1. Justificación Teórica.....	39
1.5.2 Justificación Práctica .....	39
1.5.3 Justificación Económica .....	39
1.5.4. Justificación Ambiental .....	39
1.6. Hipótesis: .....	40
1.6.1. Hipótesis General .....	40
1.6.2. Hipótesis Específicas .....	40
1.7. Objetivos.....	40

1.7.1 Objetivos Generales.....	40
1.7.2 Objetivos Específicos .....	40
<b>II. MÉTODO</b> .....	41
2.1 Fases Del Proceso De Investigación.....	42
2.1.1 Enfoque.....	42
2.1.2. Tipo De Investigación .....	42
2.1.3. Nivel De Investigación .....	42
2.1.4. Diseño De La Investigación .....	42
2.2.-Variables.....	42
2.2.1. Patologías .....	42
2.3. Operacionalización De La Variable .....	35
2.4. Población Y Muestra .....	45
2.4.1 Población .....	45
2.4.2 Muestra .....	45
2.5.1 Validez.....	45
2.5.2 Confiabilidad .....	45
2.6 Método De Análisis De Datos .....	45
2.7 Aspectos Éticos .....	46
<b>III. RESULTADOS</b> .....	47
3.1. Descripción de la zona de estudio .....	48
3.2 Aplicación del método PCI .....	49
3.3. Determinación del índice del estado del pavimento. ....	51
3.4. Interpretación de resultados.....	80
3.5 Contrastación De Hipótesis .....	88
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	91
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	94
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	96
<b>VII. REFERENCIAS</b> .....	98
<b>ANEXOS</b> .....	85
Anexo N°1 Matriz De Operalización De Variables .....	102
Anexo N°2 Matriz De Operalización De Variables .....	103
Anexo N°3 Hoja De Registro En Vías De Pavimento Flexible .....	104
Anexo N°4 Resumen De Deterioros En Pavimento Flexibles .....	105

Anexo N°5 Resumen De Deterioros En Pavimento Flexibles .....	108
Anexo N°6 Curvas De Valores Deducido .....	111
Anexo A-7. Hoja De Registro De Unidad De Muestra U-1 .....	118
Anexo A-8. Panel Fotografico.....	150
Anexo A-9. Validación De Expertos.....	151
Anexo A-10. Tablas De Pruebas Estadísticas (Hipótesis General) .....	169
Anexo A-11. Tablas De Pruebas Estadísticas (He 1) .....	170
Anexo A-12. Tablas De Pruebas Estadísticas (He 2) .....	171
Anexo A-13. Distribución De Chi Cuadrado X <sup>2</sup> .....	172
Anexo A-14. Turnitin .....	173

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de carpeta según la intensidad del transito.....	26
Tabla 2. Se muestra las condiciones de escala del pavimento.....	37
Tabla 3. Correlación de intervención con un rango de PCI.....	38
Tabla 4. Definición operacional de las Variables.....	35
Tabla 5. Calculo del PCI de la unidad de muestra U1.....	54
Tabla 6. Calculo del PCI de la unidad de muestra U1.....	56
Tabla 7. Calculo del PCI de la unidad de muestra U2.....	56
Tabla 8. Calculo del PCI de la unidad de muestra U3.....	57
Tabla 9. Calculo del PCI de la unidad de muestra U4.....	58
Tabla 10. Calculo del PCI de la unidad de muestra U5.....	59
Tabla 11. Calculo del PCI de la unidad de muestra U6.....	59
Tabla 12. Calculo del PCI de la unidad de muestra U7.....	60
Tabla 13. Calculo del PCI de la unidad de muestra U8.....	61
Tabla 14. Calculo del PCI de la unidad de muestra U9.....	62
Tabla 15. Calculo del PCI de la unidad de muestra U10.....	62
Tabla 16. Calculo del PCI de la unidad de muestra U11.....	63
Tabla 17. Calculo del PCI de la unidad de muestra U12.....	64
Tabla 18. Calculo del PCI de la unidad de muestra U13.....	64
Tabla 19. Calculo del PCI de la unidad de muestra U14.....	65
Tabla 20. Calculo del PCI de la unidad de muestra U15.....	66
Tabla 21. Calculo del PCI de la unidad de muestra U16.....	67
Tabla 22. Calculo del PCI de la unidad de muestra U17.....	67
Tabla 23. Calculo del PCI de la unidad de muestra U18.....	68
Tabla 24. Calculo del PCI de la unidad de muestra U19.....	69
Tabla 25. Calculo del PCI de la unidad de muestra U20.....	70
Tabla 26. Calculo del PCI de la unidad de muestra U21.....	70
Tabla 27. Calculo del PCI de la unidad de muestra U22.....	71
Tabla 28. Calculo del PCI de la unidad de muestra U23.....	72
Tabla 29. Calculo del PCI de la unidad de muestra U24.....	73
Tabla 30. Calculo del PCI de la unidad de muestra U25.....	74
Tabla 31. Calculo del PCI de la unidad de muestra U26.....	74
Tabla 32. Calculo del PCI de la unidad de muestra U27.....	75

Tabla 33. Calculo del PCI de la unidad de muestra U28.....	76
Tabla 34. Calculo del PCI de la unidad de muestra U29.....	76
Tabla 35. Calculo del PCI de la unidad de muestra U30.....	77
Tabla 36. Calculo del PCI de la unidad de muestra U31.....	78
Tabla 37. Calculo del PCI de la unidad de muestra U32.....	79
Tabla 38. Resumen de resultados .....	80
Tabla 39. Área del porcentaje de las patologías en el pavimento flexible .....	87



## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Ajuste del número de valores deducidos “m” .....	53
Gráfica 2: Curvas de valores deducidos corregidos .....	55
Gráfica 3: Resumen de valores del pci de las 33 muestras.....	79
Gráfica 4: Porcentaje de unidades de muestra con un estado de pavimento muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno .....	82
Gráfica 5: Resumen de valores del pci según la unidad muestra (sección 1).....	82
Gráfica 6: Resumen de valores del pci según la unidad muestra (sección 2).....	83
Gráfica 7: Resumen de valores del pci según la unidad muestra (sección 3).....	83
Gráfica 8: Resumen de valores del pci según la unidad muestra (sección 4).....	84
Gráfica 9: Resumen de valores del PCI según la unidad muestra (sección 5) .....	84
Gráfica 10: Resumen de valores del pci según la unidad muestra (sección 6).....	85
Gráfica 11: Resumen de valores del pci según la unidad muestra (sección 7).....	85
Gráfica 12: Resumen de valores del pci según la unidad muestra (sección 8.....	86
Gráfica 13. Tipos y porcentajes de patologías en el pavimento .....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Av. Mariano Condorcanqui- Carabayllo.....	19
Figura 2. Esquema típico del pavimento. ....	26
Figura 3. Inicio de zona de estudio.....	48
Figura 4. Fin de zona de estudio.....	49
Figura 5. Zona de estudio. ....	50
Figura 6. Ficha De Inspección Del Ejemplo. ....	53

## RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue Determinar y evaluar las patologías del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018, fue una investigación aplicada con un enfoque mixto. El nivel de investigación es correlacional con un diseño no experimental. El tamaño de la muestra para esta investigación está compuesto por 1200 metros lineales de pavimento flexible (la cual se dividió en 32 muestras y en 8 secciones obteniendo un promedio de **46%** de número de PCI, lo que significa que el pavimento se encuentra en un estado regular). De lo cual se llevó a cabo mediante observación directa identificando los tipos de patologías en la Av. Condorcanqui y se recopila información mediante fichas técnicas y guías observación para conocer el estado del pavimento, la información se interpretó mediante porcentajes con ayuda del programa Microsoft Office Excel 2010.

Se lograron los objetivos planteados en la presente investigación al determinar el tipo de intervención del pavimento logrando obtener que estas vías que presentan un índice de condición de pavimento de 46%, lo que significa que se encuentran en un estado regular y necesitan de una intervención de **REHABILITACIÓN**. Finalmente, se han recomendado algunas técnicas de reparación, de acuerdo a las fallas detectadas, para restituir la carretera a su estado original realizando mantenimiento y rehabilitación a las patologías para luego realizar un recapamiento Asfáltico con un espesor de “3” esto generara una recuperación del pavimento, siendo su función principal absorber las tensiones provenientes por el tráfico de vehículos.

### **PALABRAS CLAVE:**

Patologías en pavimento flexible, índice de condición del pavimento (PCI), intervención del pavimento.

## **ABSTRACT**

The general objective of the research was to determine and evaluate the pathology of the flexible pavement of Av. Condorcanqui - Carabayllo, 2018, it was an applied research with a mixed approach. The level of research is correlational with a non-experimental design. The sample size for this research is composed of 1200 linear meters of flexible pavement (which is divided into 32 samples and 8 sections obtaining an average of 46% PCI, which means that the pavement is in a regular state ). Identify the types of pathologies in Av. Condorcanqui and information is collected through technical files and information guides to know the state of the pavement, the information is interpreted by means of percentages with the help of the Microsoft Office Excel 2010 program.

The objectives set out in the present investigation were achieved when determining the type of pavement intervention, obtaining the roads that are presented in the pavement condition index of 46%, which is in a regular state and the need for intervention REHABILITATION. Finally, some repair techniques have been recommended, according to the detected faults, to restore the road in their state. pavement, its main function absorbing the tensions coming from vehicle traffic.

## **KEYWORDS:**

Pathologies in flexible pavement, pavement condition index (PCI), pavement intervention.

## **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Realidad Problemática:**

En la actualidad, las autopistas de pavimentos flexibles construidas en el Perú se encuentran en mal estado, los cuales deben cumplir un periodo de vida útil para ofrecer un adecuado funcionamiento de las vías durante su tiempo de vida, sin embargo por algunas razones estos pavimentos no logran a cumplir con su periodo de diseño establecido por causa de factores, donde los más comunes son la falta de procedimientos apropiados de mantenimiento de las vías, la sobrecarga de los automóviles, las obras de drenajes inapropiados, las fallas que se producen al momento de construir y la falta de inversión económica para la conservación de estas vías. Esto ocasiona que el pavimento flexible falle y se evidencie diferentes patologías afectando el estado en el que se encuentra estas vías.

Las obras viales en la ciudad de Lima se han aumentado en estos últimos años por causa del incremento de la población, lo que genera mayor tránsito en los vehículos.

En el Departamento de Lima, en el distrito de Carabaylo se encuentra la Avenida Marino Condorcanqui, la cual tiene aproximadamente 5,360 (cinco mil trescientos sesenta) metros de longitud y 2 carriles, los cuales presentan pavimentos deteriorados (Fig. 1), lo que ocasiona inconformidad e inseguridad para los usuarios que transitan por estas vías en inapropiado estado. De esta manera se produce congestión vehicular generando demoras, el deterioro de las llantas y el gasto en exceso de combustible de los vehículos producido cuando se acelera y desacelera frecuentemente.

Uno de los problemas más frecuente que vivimos en el Distrito de Carabaylo, es la mala condición del pavimentos flexibles, estas vías se encuentran con patologías como son: fisuras, depresiones, piel de cocodrilo, ahuellamiento y entre otros tipos de fallas que ocasionan una dificultad en el tránsito de los automóviles que circulan por este distrito.



*Figura 1. Av. Mariano Condorcanqui- Carabayllo.*

**Fuente:** Google maps, 2018.

El primordial problema es la falta de un mantenimiento de manera correcta, estos pavimentos flexibles necesitan ser evaluados para ver el comportamiento que tienen con el pasar de los años para saber si cumplirá con el periodo de vida que tienen determinado, solo se toma medidas cuando el pavimento se encuentra en un estado crítico haciéndose el tránsito cada vez más peligroso para los usuarios.

Es importante detectar y evaluar los daños que presentan los pavimentos lo antes posible para que las reparaciones sean de labores de conservación o reparación mínima, y evitar que sean de reconstrucción, obteniendo ahorro de dinero debido que el costo de reconstrucción de una vía es mucho más costoso que brindarle un mantenimiento.

Debido a ello es importante conocer el tipo de intervención que necesita el pavimento para poder realizar medidas correctivas para solucionar estos problemas, ya que las carreteras son importantes vías de comunicación en nuestro país. Por ello se requiere conservarlas para mantenerlas en buenas condiciones y ofrecer a los beneficiarios una circulación con menor riesgo de accidentes de tránsito.

## 1.2. Trabajos Previos

### 1.2.1 A Nivel Internacional

Sierra y Rivas (2016). En su tesis titulada: **“Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnostico para la conservación y mantenimiento del tramo pr 00+000 – pr 01+020 de la via al llano (dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la upz yomasa”**, con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil, la Universidad Católica de Colombia, teniendo como **objetivo** evaluar la aplicación de las metodologías VIZIR, Y PCI en un pavimento flexible en el tramo PR 00+000 – PR 01+020 de la vía al llano (Dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la UPZ yomasa. La metodología utilizada es buscar y se recopilar datos como antecedentes en referido a las Estrategias De Conservación Y Mantenimiento De Carreteras “Método VIZIR Y PCI”, además se brindara toda la información sobre teorías y prácticas de las metodologías aplicadas, también información de los daños que se presenta en el pavimento flexible. Con la base de las investigaciones expuestas en este proyecto se efectuara una aplicación del tema, en cuanto al método VIZIR Y PCI para basarnos en información real y a tiempo para desarrollar nuestro trabajo de investigación. Por lo que **concluyó** que la metodología PCI evalúa todos los tipos de fallas presentes en el pavimento, deterioros que el pavimento pueda presenciarse, en cambio la metodología VIZIR evalúa con más severidad los daños de tipo estructurales que son catalogados como daños tipo A (ahuellamientos, parches, grietas longitudinales y piel de cocodrilo) y no tiene la misma severidad en los daños funcionales catalogados como daños tipo B.

Hernández (2015). En su tesis titulada: **“Caracterización patológica de los pavimentos en las rutas de buses y vías principales de Ibagué”**, con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil, la Universidad Cooperativa de Colombia. Teniendo como **objetivo** analizar el estado en el que se encuentran las vías de Ibagué. Esta investigación fue desarrollada por medio de un análisis visual que proporcionó un diagnóstico del estado de la malla vial. La **metodología** utilizada los datos recolectados mientras se realizó la inspección visual realizada a lo largo del abscisado se ingresó a una base de datos que contiene: tipos de daños; dimensiones de afectación; largo y ancho a reparar; grado de severidad; demarcaciones horizontales y verticales; drenajes; aclaraciones; fotos; paraderos, y números de calzada y carriles. Los resultados obtenidos la condición de los pavimentos de la región a partir de los datos recibidos por proceso de análisis de la



información recolectada en campo. De acuerdo con dicho análisis, el resultado global que arrojó el trabajo cuando se aplicó del índice de deterioro superficial (Is) que se obtiene a partir de la suma del If (dado por la extensión y gravedad del daño) más el Id (dado por la gravedad y extensión de las diferentes deformaciones que presentan los pavimentos) da como resultado la primera calificación del índice de deterioro, a la cual se le adiciona la corrección por reparación (extensión y gravedad de los reparcheos existentes en la vía a evaluar). **Por lo que concluyó** que este trabajo mostró que el 80% de los pavimentos inventariados se encuentran en mal estado (regular + deficiente); de estos el 25% tiene un Is superior o igual a 5, que comparado con el área total afectada es bajo, lo que señala que se debe brindar mejor atención a los daños de severidad media por presentar un alto porcentaje de afectación en las vías (55%). Estas son las que evolucionan en cuestión de meses a fallas de mayor importancia, generando mayores costos de intervención al involucrar, con el tiempo, la estructura del pavimento.

Marrugo (2014), “**Evaluación de la metodología Vizir como herramienta para la toma de decisiones en las intervenciones a realizar en los pavimentos flexibles**”, con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil, la Universidad Militar Nueva Granada de Colombia, teniendo como **objetivo** Desarrollar una matriz donde se sugieran las actividades de mantenimiento y rehabilitación de los pavimentos flexibles de Colombia basada en los resultados logrados a través de la aplicación de la metodología de inspección visual VIZIR. La **metodología** utilizada fue auscultación Francesa VIZIR es un sistema que permite calificar la condición superficial de las vías. Esta metodología se caracteriza por tener una clasificación inicial de 2 tipos de daños Tipo A fallas estructurales y tipo B funcionales. Por lo que se **concluyó** que se determinaron los parámetros de la inspección visual de la metodología VIZIR en donde se dividen en categorías los deterioros de los pavimentos flexibles en el tipo A caracterizando una condición estructural y tipo B los cuales caracterizan una condición funcional, dependiendo de la intensidad y extensión se determinó el tipo de intervención a aplicar.

(Miranda 2010). En su tesis titulada: “**Los Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos en Valdivia- Chile**”, con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Constructor, la Universidad Austral de Chile. Teniendo como objetivo general determinar los defectos que tienen los pavimentos, y brindar resultados que ayuden al mantenimiento y reconstrucción de las vías, con un bajo costo y con eficientes resultados. La **metodología** utilizada la información recolectada durante la inspección visual. **Por lo que concluyó** que

todavía no se ha tomado conciencia de que realizar una conservación o mantenimiento de los pavimentos y así se evitara gastos elevados, puesto que brindarle un mantenimiento a la pistas es más barato que repararlo, debido a ello se ahorrara millones de soles y/o dólares, se puede otorgar más confortabilidad y serviciabilidad a los usuarios. La mantención de estas vías necesita de personal acto, es decir, que conozcan el tema ampliamente, se requiere inspeccionar los pavimentos constante y minuciosamente. Tan rápido ha sido necesitado tener que realizar arreglos, estos trabajos de conservación tienen que realizarse lo más pronto posible, debido que estas vías siguen malogrando su estado día a día, lo que con lleva a una transito peligroso. Es fundamental encontrar la principal causa que provoco el fallo en estas vías, debido a ello debemos hacer una reparación de la mejor manera, y disminuir el riesgo a que siga deteriorándose el pavimento. Una conservación apropiada, también constante es fundamental para poder preservar la inversión y conservar el pavimento en buen estado para el servicio del público.

Nájera (2010). En su tesis titulada: “**Evaluación de Tipos de Fallas de la Capa de Rodadura en el Pavimento Flexible**”, con el fin de obtener el título profesional de Maestro en Ingeniería Vial, la Universidad San Carlos de Guatemala. Teniendo como **objetivo** general descubrir temprano de las fallas que afectan a las vías. La **metodología** utilizada la información recolectada durante la inspección visual realizada a lo largo del abscisado se ingresó a una base de datos que contiene: tipos de daños; dimensiones de afectación; largo y ancho a reparar; grado de severidad; demarcaciones horizontales y verticales; drenajes; aclaraciones; fotos; paraderos, y números de calzada y carriles. Por lo que **concluyó** que el descubrimiento temprano de las fallas que afectan las vías ayuda mucho a mejorar su mantenimiento, por ello es fundamental tener la base una base de datos que permita identificar los tipos de falla, su probable causa y las actividades para brindar un mejoramiento.

### **1.2.2 A Nivel Nacional**

Castillo (2017). En su tesis titulada: “**Causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del Distrito de Nuevo Chimbote**”, con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil, la Universidad Cesar Vallejo. Teniendo como objetivo general evaluar por que se produce las Patologías del pavimento Flexible en el Pueblo Joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote 2017. La **metodología** utilizada en esta investigación es el análisis de los datos del presente estudio se utilizara las técnicas de la estadística descriptiva,

la cual en este proyecto se utiliza en el método de análisis descriptivo. **Los resultados** obtenidos muestran que las patologías son las siguientes: el 9.11% de peladura por intemperismo, 10.31% de agregados pulidos, el 11.69% es de baches, un 0.16% de fisuras longitudinal, y transversal, 7.15% de depresión, 5.72% de piel de cocodrilo, 0.10% de fisuras de borde, 0.07% fisuras reflexión de junta, 1.64% de ahuellamiento, 2.15% de parches y 51.89% pavimento sin patología. **Por lo que concluyó** que los factores que generan las fallas del pavimento son las siguientes: Obteniendo un 32% por el diseño, 20% por la calidad de materiales, 20% a otros factores, 12% por procesos constructivos y para finalizar un 16% por el clima, están son las causas de las fallas del pavimento.

Chávez (2015). En su tesis titulada: “**Las Fallas en el Pavimento Flexible de la Avenida Vía de Evitamiento Sur, Cajamarca**”, con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil, la Universidad Privada del Norte. Teniendo como **objetivo** general evaluar las fallas en el pavimento flexible de la avenida vía de evitamiento sur, Cajamarca. La **metodología** utilizada en la vía que contiene una distancia de 2394 metros lineales para cada carril, obteniendo 9576 metros a lo largo de los 4 vías examinados, por lo cual se tuvo que dividir por zonas de análisis para poder distinguir las diferentes fallas se encuentran en el pavimento, además de determinar qué proporción de falla con tiene el área total del tramo y de las zonas de estudio. Los **resultados** fueron divididos por grupos: Determinación del área dañada, la cantidad de fallas y la severidad por tipo por cada tramo, cada uno con cuadros estadísticos. Por lo que **concluyó** que el deterioro de las vías de la Avenida Vía de evitamiento sur se encuentra en un estado de severidad baja lo que quiere decir que presenta un pavimento en buen estado, obteniendo que el más frecuente parche (PCH), con una incidencia de 278.74 m<sup>2</sup>.

Humpiri (2015). En su tesis titulada: “**Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno**”, con el fin de obtener el grado académico Magister en Ingeniería Civil, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Teniendo como **objetivo** evaluar las fallas superficiales que se evidencia en el pavimento flexible, en las pistas primordiales de la región de Puno. La **metodología** utilizada es la evaluación para efectuar efectos prácticos, se consideró la recolección de datos como la principal metodológica a desarrollarse a partir de la inspección ocular del pavimento flexible, teniéndose que hacer los apuntes de lo observado mientras se evaluó la red vial de estudio, en formatos respectivamente preparados para lograr el objetivo. **Por lo que concluyó** que las fallas superficiales de la zona de evaluada se concluye que la mayoría de fallas presentan

un nivel de severidad leve, la principal causa de deterioro es la falta de intervención de las vías.

Huamán Cesar y Huamán Ruth (2014). En su tesis titulada: “**Evaluación de las fallas en el pavimento flexible, Distrito San Juan Bautista Provincia de Huamanga-Ayacucho**”, con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil, la Universidad Nacional de Huancavelica. Teniendo como **objetivo** general evaluar la incidencia de las patologías de los pavimentos flexibles del Distrito de San Juan Bautista. La **metodología** utilizada es búsqueda de antecedentes preliminares: En este ciclo se buscó el ordenamiento, análisis y aprobación de los datos reales y de toda la información útil que coopero a lograr la finalidad de esta investigación. Los **resultados** obtenidos de las unidades de muestras son las siguientes: U1 hasta la unidad de muestra U3, se presenta un índice de condición de pavimento promedio de 58.13%, lo que significa que se encuentra el pavimento en buen estado. **Por lo que concluyó** que el método PCI, del Distrito de San Juan Bautista se encuentra un porcentaje de 50% corresponde a un nivel de regular.

Huamán (2011). En su tesis titulada: “**La Deformación permanente de las mezclas asfálticas y el consecuente deterioro de los pavimentos asfálticos**”, con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil, la Universidad Ricardo Palma. Teniendo como **objetivo** general ejecutar un estudio amplio del tema de los mecanismos que producen la distorsión constante en las vías, analizando el por qué se originan, y mostrando los equipos de campo y de laboratorio especializados aplicados con el propósito de examinar el problema que presente. La **metodología** utilizada en esta investigación bibliográfica ideal de todos los conceptos relacionados con las deformaciones constantes, situado en probabilidades para utilización en la superficie terrestre del Perú. Por ello se realiza una investigación detallada de lo que es la reología del asfalto y su coherente conducta de manera complementaria de las mezclas asfálticas, la cual se relaciona con los materiales faltantes los cuales son los filler, agregados y otros componentes. **Por lo que concluyó** que la geografía que tiene la superficie terrestre de nuestro País, encuentran elevadas temperaturas en diferentes sectores como son en la selva, también en la zona que se ubica en la costa es de alrededor de 3,000 kilómetros. A lo extenso del mar del Pacífico, principalmente en la época de calor, obteniendo grados que logran llegar a 40°C. Estas elevadas temperaturas generan que las carpetas asfálticas estén expuestas a grados elevados, produciendo propensas al deterioro constante, como resultado de la cualidad de susceptible térmica que por componentes químicos se encuentra en el asfalto. Por lo señalado se tiene que realizar de manera correcta la elección del tipo de

ligante asfáltico dependiendo de la zona donde será ubicada la mezcla asfáltica, para evitar que la temperatura influya en la deformación de la mezcla, entre menos susceptible a la temperatura sea el ligante asfáltico, más resistente a la deformación plástica será la mezcla a altas temperaturas.

### **1.3. Teorías Relacionadas con el Tema**

#### **1.3.1 Pavimento**

Según MTC (2013) nos dice que:

El pavimento está constituido por capas que se localizan encima de la subrasante para sostener y repartir los esfuerzos generados por los automóviles y optimizar las condiciones de conformidad, comodidad y seguridad con el fin de brindar un mejor tráfico vehicular. Debe brindar bienestar al momento que circulan los vehículos.

Según MTC (2013) nos dice que: “La capa de rodadura es la sector de encima del pavimento, esta carpeta puede ser de concreto de cemento Portland para el pavimento rígido o también tipo bituminoso (flexible) o de adoquines, la principal función es soportar las cargas de tránsito producidas por los vehículos”.

Según MTC (2013) nos dice que: “La base es una capa que se encuentra en la parte inferior de la carpeta, la cual posee la función de distribuir, aguantar y transferir los esfuerzos producidos por los vehículos al momento de transitar por la vía. La base estará constituida de material granular drenante o también se utiliza con cemento, asfalto o cal”.

Según MTC (2013) nos dice que:

La Subbase es una capa de material determinado, la cual se le da un espesor dependiendo del diseño, el cual se encuentra debajo de la capa de rodadura y de la base teniendo que soportarlos. También es utilizada como capa de drenaje y controla que el agua no llegue a la superficie del pavimento. Dependiendo del diseño, del tipo y área de la vía, se puede omitir. Esta capa puede ser de materiales granulares o utilizada con cemento, asfalto o cal.



*Figura 2. Esquema típico del pavimento.*

**Fuente:** Manual de diseño geométrico de carreteras, Perú 2015

#### **1.3.1.1 Pavimento Flexible**

Según Gamboa (2009) nos dice que: En las combinaciones asfálticas es primordial conseguir un resultado eficiente de asfalto, puesto que este componente tiene la función de moldear una membrana que presente las correctas dimensiones con el fin de soportar las cargas producidas por el tránsito.

El espesor y tipo de carpeta asfáltica varía dependiendo del tránsito vehicular que van a transcurrir por dicha zona, como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** *Tipo de carpeta según la intensidad del tránsito*

<b>Intensidad del tránsito pesado en un solo sentido</b>	<b>Tipo de carpeta</b>
Mayor de 2000 veh./día	Mezcla en planta de 7.5 cm de espesor mínimo.
1000 a 2000	Mezcla en planta de 5 cm de espesor mínimo.
500 a 1000	Mezcla en el lugar o planta de 5 cm de mínimo.
Menos de 500	Tratamiento superficial simple o múltiple.

**Fuente:** Lizcano, 2003.

### **1.3.2 Patologías**

Según Gamboa (2012, p.14) nos dice que:

Las Patologías presentes en el pavimento flexible es el análisis de las fallas que se ocasionan en estas vías. Por extensión la patología constructiva del pavimento es la ciencia que estudia las dificultades constructivas del paquete estructural del pavimento.

Según García (2012, p.35) nos dice que: “Las patologías se dividen en 3 grandes grupos en dependiendo de sus características y de la tipología del proceso patológico: Físicas, Mecánicas y Químicas”.

Según García (2012, p.35) nos dice que:

Las Patologías físicas son todas aquellas en las que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos como heladas, condensaciones, etc. Y generalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas más frecuente son por humedad que se genera cuando hay una presencia de agua en el pavimento flexible y Erosión que es la pérdida superficial de un material del pavimento. Los tipos de patologías físicas son: abultamiento y hundimiento, depresión, desnivel carril, baches, ahuellamientos, desplazamientos, parches de cortes utilitarios y corrugación

Según García (2012, p.35) nos dice que:

Las Patologías mecánicas se definen como fallas mecánicas aquella en la que predomina un factor mecánico que produce desgastes, aberturas, movimientos o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lección en 2 tipos como las Grietas que son aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento de diseño estructural y Fisuras que son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento diseño estructural. Los tipos de patologías mecánicas son: piel de cocodrilo, fisura de bloque, fisura de borde, fisura de reflexión de junta, fisura longitudinal y transversal, fisura parabólica o por deslizamiento

Según García (2012, p.35) nos dice que:

Las Patologías químicas que son las que se generan a partir de un proceso patológico de característica química, el origen de las lesiones químicas suelen ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan la calidad de materiales de un pavimento produciendo la Corrosión que es la pérdida progresiva de partículas el cual puede puntualizarse como la gradual destrucción y desintegración de los materiales. Las patologías químicas son: peladura por intemperismo, exudación, agregado pulido y desprendimiento agregado.

### **1.3.2.1. Patologías en el Pavimento**

El deterioro de un pavimento depende del tipo de daño, su severidad y cantidad o densidad. La interpretación de un inventario que se toma en nota 3 factores nombrados generando problemáticas relacionadas con el número de diferentes condiciones.

Como se mencionó anteriormente, en esta presente investigación se aplicó el método normado por la Sociedad Americana Materiales y Ensayos ASTM D 6433-99.

Con el fin sobre llevar las dificultades se incluyeron los valores deducidos, como un modelo de factor de aprobación, cuya función es de señalar el grado de afectación que cada composición de tipo de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre el estado que se encuentra el pavimento. El método PCI ha sido publicado por la ASTM como método de análisis.

### **1.3.3. Tipos de Patologías**

#### **1. Piel de Cocodrilo**

También conocido como agrietamiento por fatiga se da por medio de una sucesión de fisuras las cuales se encuentran interconectadas de una forma irregular. Cuya forma es similar a la piel de un cocodrilo, por ello se le otorgo ese nombre, normalmente ubicadas en zonas donde se genera constantemente cargas. Esta fisura se inicia frecuentemente la parte inferior de las capas asfálticas, ya que los esfuerzos de tracción aumentan debido al tránsito vehicular. Este tipo de daño tiene piezas que por lo general miden menos que 30 cm. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en baches.

#### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

- Espesores de capas deficientes.
- Presencia de deformaciones en la subrasante.
- Deficiente drenaje afectando a los materiales granulares.
- Una mala compactación de las carpetas asfálticas.
- Deficiente reparaciones elaboradas.
- Mal diseño de índice de tránsito (tránsito de vehículos muy pesados).



## **2. La Exudación**

Esta falla se representa con un afloramiento del ligante asfáltico que se encuentra encima del pavimento usualmente es brillante, resbaladizo y generalmente es pegajoso. Es un desarrollo que puede dañar la resistencia al deslizamiento.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Este tipo de falla se produce cuando la mezcla presenta una cantidad excesiva de asfalto provocando que el contenido de vacíos tenga presencia de aire provocando que la mezcla sea baja, esto normalmente se da durante las épocas de verano donde hay presencia de calor.

## **3. La Fisuras de bloque**

Este tipo de falla afecta la superficie de la carpeta asfáltica y esta dividida por bloques de forma rectangular. Estos bloques poseen un tamaño promedio mayor a 0.30 m.

La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en piel de cocodrilo por la presencia de las cargas de tránsito. Sin embargo, la falla de piel de cocodrilo está conformada por bloques con más lados.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Esta falla es producida primordialmente por la contracción del concreto asfalto producto a las diferentes variaciones de temperatura durante el transcurso del día, lo cual ocasiona ciclos de esfuerzos y deformaciones sobre la mezcla. La presencia de este deterioro señala que el asfalto se ha puesto duro de manera rápida.

## **4. El Abultamiento**

Este tipo de falla es dada por elevaciones que se encuentran en la superficie del pavimento. También pueden presentarse en pequeñas y/o en grandes áreas, acompañados de fisuras. El abultamiento puede ocasionar inseguridad para los vehículos y usuarios. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en ahuellamiento y/o desprendimientos.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Principalmente se presentan por la extensión de la subrasante, la cual se deforma al tener presiones en la parte inferior de la carpeta.

- Mala compactación de las capas.
- Mal diseño de drenaje y por ello se daña a los materiales granulares.
- Mal diseño de índice de tránsito (tránsito de vehículos muy pesados).

## 5. El Hundimiento

Este tipo de falla es dado por depresiones que se encuentran en el pavimento con respecto al nivel de la rasante.

El hundimiento puede ocasionar inseguridad para los vehículos y usuarios, principalmente si tiene presencia de agua.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

- Mala compactación de las capas.
- Espesores de capas deficientes
- Mal diseño de drenaje y por ello se daña a los materiales granulares.
- Mal diseño de índice de tránsito (tránsito de vehículos muy pesados).

## 6. La Corrugación

Esta falla también se le conoce como ondulación, la cual se caracteriza por tener la presencia de ondas en la parte superior de la vía, usualmente de manera perpendicular a la dirección del tránsito vehicular, la corrugación generalmente tiene una medida menor a un 1.0 m.

La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en ahuellamiento.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

- Mal calidad del asfalto que se utilizó.
- Una excesiva compactación de la carpeta asfáltica.
- Deficiente curado de las mezclas.
- Espesores de capas deficientes.

## 7. Depresión

Este tipo de fallas son áreas ubicadas en la parte superior del pavimento, las cuales presentan niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se ubican a su alrededor. Las depresiones se pueden observar cuando se encuentra presencia del agua y esta se empoza.

La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en baches.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Son ocasionadas por asentamiento de la sub rasante o también a un mal proceso constructivo.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

- Mal calidad del asfalto que se utilizó.
- Una excesiva compactación de la carpeta asfáltica.

- Deficiente curado de las mezclas.
- Espesores de capas deficientes.

## **8. La Fisura De Borde**

Este tipo de falla es de forma semicircular o longitudinal ubicadas cerca de la calzada, se encuentran principalmente por la diferencia que existe entre la calzada y la berma.

Normalmente se ubican dentro de una franja, la cual está de manera paralela con el borde, y generalmente tiene un ancho de 0.6 metros. La unidad con la que se mide es en metros, de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en desprendimiento del borde.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

La causa más común de esta falla es la mala confinación adyacente de la estructura producida por la poca cantidad de bordillos, ancho de la berma mal diseñado, en estos casos la fisura se produce por el tránsito que se da muy cerca al borde.

## **9. Las Fisuras De Reflexión De Junta**

Este tipo de falla se ocasiona cuando hay presencia de una capa de concreto asfáltico encima de las placas de concreto rígido, cuyas grietas se manifiestan en la parte superior de las juntas de estas placas, en ese suceso tienen un patrón regular cuando se encuentran fisuras en las placas de concreto que se han ido produciendo notándose en la parte superior del pavimento. La unidad con la que se mide es en metros, de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en fisura de bloque y/o baches.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Generalmente se produce este tipo de falla por el movimiento que producen las juntas entre las placas o de los bloques que se forman por las grietas que se encuentran en este pavimento, lo que ocasiona esta falla son las variaciones de la temperatura y también el aumento de humedad. Normalmente no se produce por las cargas de los vehículos, pero estas también pueden generar fisuras en los lugares cercanos aumentando la severidad del daño.

## **10. El Desnivel Carril – Berma**

Este tipo de falla es la desigualdad de elevación del borde del pavimento y la berma, la cual es producida por la erosión de la berma, el asentamiento de la berma; o por la instalación de nuevas capas en la vía sin el debido ajuste del nivel de berma. La unidad con la que se mide es en metros

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Son ocasionadas por asentamiento de la sub rasante o también a un mal proceso constructivo.

### **11. Las Fisuras Longitudinales Y Transversales**

Estas fallas muestran una señal de la presencia de esfuerzos de tensión en una de las capas del paquete estructural, cuyos esfuerzos han sobrepasado la resistencia del material afectado. La ubicación de estas grietas que se encuentran en el carril es un gran indicador del motivo que lo ocasiono, debido que estas se ubican en zonas cercanas a la carga y pueden ser el motivo de las fallas de fatiga de la estructura o de alguna de sus capas. La unidad con la que se mide es en metros, de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en piel de cocodrilo, desintegración, fisuras de bloque.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

- Rigidez en la mezcla asfáltica por poca flexibilidad producida por el uso excesivo de filler, o también por el envejecimiento del asfalto, esto se produce por las bajas temperaturas.
- Reflexión de grietas en las capas que se encuentran debajo, producidas en materiales asentados o por la presencia de juntas en las placas de concreto hidráulico.
- Espesores de capas deficientes.

### **12. Los Parches De Cortes Utilitarios**

Los parches están en las zonas donde el pavimento fue manipulado remplazándolo por un material parecido o distinto, con el fin de arreglar el pavimento o también para poder instalar o reparar alguna red de servicios. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar dependiendo de la naturaleza de los daños.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

- Deficiencia al momento del proceso constructivo.
- Mal diseño de las juntas.
- Extensión de las fallas que se encuentran cerca al área del parche.

### **13. El Pulimiento De Agregado**

Esta falla se produce por los agregados con cara llanas que se encuentra en la parte superior del pavimento o también perdida de agregados angulares, en los 2 casos llega a afectar la resistencia al deslizamiento. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , no presenta ningún grado de severidad relacionado.

**Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Lo que lo produce este tipo de falla es la baja resistencia de los agregados.

**14. Los Baches**

Esta falla es la destrucción total de la capa de rodadura que la deja propensa a los materiales granulares lo que produce el incremento del área dañada y el incremento de la profundidad, ya que el tránsito vehicular lo agrava. En este tipo de deterioro se localiza la presencia de los ojos de pescado que le pertenece a los baches de apariencia redonda y de distintas profundidades, con bordes muy visibles que producen deterioros en las capas estructurales. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar provocando la destrucción de la estructura.

**Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Los baches pueden darse por la presencia de líquidos en las fisuras que por el producto del tráfico genera la disminución de esfuerzos efectivos ocasionando deformaciones y fallas en el pavimento. Este deterioro se produce siempre como la consecuencia de otros tipos de fallas, mayormente es la evolución de la piel de cocodrilo.

**15. El Ahuellamiento**

Esta falla es un desnivel del sector ubicada encima del paso de los neumáticos que producen los automóviles. Constantemente se localizan junto a elevaciones de las áreas cercanas al tramo dañado. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en piel de cocodrilo, desprendimientos.

**Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Este tipo de falla se produce primordialmente por las deformaciones constantes de las capas del pavimento, producido por deformaciones plásticas del concreto asfáltico debido a la alteración de la subrasante producto de la fatiga estructural ocasionado por las reiteradas cargas.

**16. Desplazamiento**

Este tipo de falla son distorsiones de la parte superior del pavimento producido por desplazamientos de mezcla. Son corrimientos longitudinales y frecuentes de una zona

localizada del pavimento creando una especie de cordones laterales. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ .

**Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

El desplazamiento es producido por la carga de tránsito, que empuja contra el pavimento flexible provocando una onda corta y brusca en la superficie de la capa de rodadura. Este tipo de falla generalmente ocurre solo en pavimentos con mezcla asfalto líquido inestable.

**17. La Fisura Parabólica O Por Deslizamiento**

Esta falla pertenece a fisuras que tienen la forma de un semicírculo, con curvas determinadas dependiendo de la carga que produzca la tracción que es ocasionado por las llantas sobre el pavimento cuando acelera o frena lo que produce que la parte superior del pavimento se deslice y cambie de forma. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en descascaramiento, baches, hundimientos, abultamientos.

**Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

- Espesores de capas deficientes.
- Elevada presencia de las mezclas asfálticas
- Demasiada presencia de ligante.
- Poca presencia de imprimación de bases granulares

**18. Peladura Y Desprendimiento**

Este tipo de falla también es conocido como la desintegración, es debido como su mismo nombre lo dice el desprendimiento de la superficie del pavimento producido por una pérdida progresiva de agregados, provocando que la parte superior tenga mayor rugosidad y exponiendo de manera progresiva los materiales cuando ocurra el tránsito y/o los factores externos. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en exudación.

**Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

- El uso irregular del ligante en el tratamiento superficial.
- La utilización de agregados contaminados.
- La presencia de lluvias durante la aplicación del ligante asfáltico.
- El temprano endurecimiento del asfalto.
- Mala compactación de la carpeta asfáltica.

## **19. El Hinchamiento**

Este tipo de falla se da en los abombamientos que se encuentran en la parte superior de la vía. Pueden estar bruscamente ocupando áreas grandes o pequeñas, en algunos casos junto a fisuras. La unidad con la que se mide es en  $m^2$ , de no tomar medidas correctivas esta falla se puede agravar convirtiéndose en fisuración, desprendimientos, exudación, ahuellamiento.

### **Causas frecuentes por las que se produce estas fallas:**

Se produce primordialmente por la expansión de la subrasante, lo cual produce que se deforme debido a las presiones debajo de la capa asfáltica.

## **1.3.4. CICLO DE VIDA DEL PAVIMENTO**

El tiempo de vida de las vías se manifiesta por medio de una curva de conducta, dicha curva es una interpretación de la condición de los pavimentos, Esta curva presenta 4 etapas, las cuales son las siguientes:

- La construcción: El pavimento se encuentra en perfectas condiciones cumpliendo todos los estándares eficientes que requiere para beneficiar a los usuarios.
- El deterioro imperceptible: El pavimento sufre un desgaste de manera progresiva con el transcurso del paso del tiempo, la falla en este periodo ya se presenta de manera poco visible, por lo cual no es observada por los usuarios. Frecuentemente el daño se presenta en la superficie de rodadura producido por el tránsito vehicular y las variaciones climáticas.
- El deterioro acelerado: Luego del paso de los años, los elementos que integran el pavimento se encuentran deteriorados de manera severa, reduce la resistencia al tránsito de la vía. La estructura primordial del pavimento está deteriorada, lo cual lo podemos evidenciar de manera visual en la superficie del pavimento. Este periodo es demasiado corto, ya que la destrucción del pavimento ocurre de manera acelerada.
- El deterioro total: Este periodo es largo puede durar muchos años y es debido al desgaste completo de la vía. La transitabilidad es afectada produciendo que se reduzca ocasionando daños en los automóviles afectando las llantas, ejes, entre otros elementos.

Según Gamboa (2009) nos dice que: Los pavimentos soportan deterioros constante producido por factores externos, el daño que estos generan es constante y deja el pavimento en un estado intransitable.

Según Gamboa (2009) nos dice que: El deterioro de una vía comienza en una etapa inicial, la cual es un deterioro leve, pero con el tiempo llega ser un deterioro total. Debido que estos pavimentos tienen un tiempo de vida deben cumplir su función en un determinado número de años, esta perspectiva es llamada ciclo de vida útil.

### **1.3.5. Índice De Tránsito**

Según Chávez (2005, p.36) nos dice que:

Este punto nos brinda normas y técnicas con el fin de establecer el tránsito que tendrá que soportar el pavimento en el transcurso de su tiempo de vida. Es necesario saber qué tipo de vehículos, cuantas veces pasan por esa zona y que peso tienen los vehículos que transitan por esta vía. El volumen de tráfico se determina con el número de autos que circulan por una zona durante un tiempo determinado.

### **1.3.6. Índice De Condición Del Pavimento**

El índice de condición del pavimento es una metodología cuyo objetivo es determinar de la condición del pavimento aplicando supervisiones de manera visual, hallando la clase, severidad y cantidad de daños identificadas, acompañando un proceso de simple utilización y que no necesita de herramientas especializadas, debido que se toma medidas de una forma indirecta, cada composición de deterioro, nivel de severidad y densidad. El índice de condición del pavimento (PCI) es un índice numérico que puede variar desde el 0 hasta 100. Como se observa en la Tabla 2.

Según Rodríguez (2009) nos dice que:

El PCI se aplica para conocer el índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional en la que se encuentra la parte superior del pavimento, un valor que mide el estado en que esta el pavimento para su correspondiente procedimiento y conservación.



**Tabla 2.** *Se muestra las condiciones de escala del pavimento.*

<b>Rango PCI %</b>	<b>Color</b>	<b>Estado</b>
0-10		Falla
11-25		Muy Malo
26-40		Malo
41-55		Regular
56-70		Bueno
71-85		Muy Bueno
86-100		Excelente

**Fuente:** Método de Evaluación del PCI.

### **1.3.7 Mantenimiento Y Rehabilitación De Pavimentos**

Este tema tiene como objetivo analizar las presencias más frecuentes referentes a las operaciones de conservación y reparación de las vías. Se encuentran diferentes etapas de operación en el mantenimiento de las pistas, los cuales se ordenan con respecto a la magnitud de las labores obligatorias, desde una participación sencilla hasta una más compleja y por ello tiene un precio mucho más elevado generando gastos.

El mantenimiento evita que el deterioro del pavimento se produzca de manera rápida corrigiendo pequeñas fallas antes de que se agrave y produzca deterioros severos. Buscando evitar el desgaste de la capa de rodadura generados por la acción de los vehículos y factores externos. Sin embargo, para la conservación de las vías se necesitan obras para la recuperación del pavimento que con lleven a mejorar la condición en la que se encuentra el pavimento. Como se presenta la tabla 3 donde se desarrolla los rangos del PCI.

**Tabla 3.** *Correlación de intervención con un rango de PCI*

PCI	ESTADO	INTERVENCION
0 - 30	Malo	Construcción
31 - 70	Regular	Rehabilitación
71 - 100	Bueno	Mantenimiento

**Fuente:** Método de Evaluación del PCI.

#### **1.4. Formulación Del Problema**

##### **1.4.1 Problema General**

- ✓ ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías presentes en la capa de rodadura, me permitirá decidir el tipo de intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018?

##### **1.4.1 Problemas Específicos**

- ✓ ¿De qué manera influye la determinación y evaluación de las patologías del pavimento flexible en la aplicación del método PCI de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018?
- ✓ ¿Cómo influye la determinación y evaluación de las patologías en el estado que se encuentra el pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018?

#### **1.5. Justificación Del Estudio**

Esta investigación se justifica por la obligación de saber el índice de condición de pavimento que tiene la capa de rodadura de la av. Mariano Condorcanqui del Distrito de Carabayllo, provincia de Lima, Departamento de Lima según el tipo de patologías encontradas, también

señalara el grado de afectación que cada conjunto de clase de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre la condición del pavimento.

Nos permite determinar y evaluar el tipo de patologías de la capa de rodadura que se encuentran en la av. Mariano Condorcanqui.

A través del grado de afectación que cada tipo de clase de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre la condición, esto permite que se tome decisiones para su rehabilitamiento o reconstrucción en la av. Mariano Condorcanqui del distrito de Carabayllo.

La finalidad de esta investigación es proponer alternativas para el mejoramiento del pavimento flexible de la av. Mariano Condorcanqui.

#### **1.5.1. Justificación Teórica**

Esta investigación se justifica de manera teórica, se busca encontrar la manera de proporcionar un buen estado de la integridad de la estructura, que es dañada por distintos factores.

#### **1.5.2 Justificación Práctica**

Esta investigación se justifica de manera práctica debido a que se utilizara el método PCI para conocer el estado de la vía para poder brindar un tránsito vehicular adecuado para que estos puedan transitar sin ser dañado y seguridad para los usuarios que utilizan esta vía.

#### **1.5.3 Justificación Económica**

Dentro de los beneficios de determinar y evaluar la condición de pavimento que tiene la capa de rodadura se puede resaltar la disminución de costo que representaría debido a que con el método PCI se conocerá la severidad que presenta el pavimento dando a conocer si necesita un mantenimiento o una reparación y evitar gastos debido que brindarle un mantenimiento a la vía es mucho más económico que repararla.

#### **1.5.4. Justificación Ambiental**

Utilizando el método PCI se proporcionara información para mejorar la condición del pavimento disminuyendo los ruidos producidos por el congestionamiento vehicular y el polvo producido por los vehículos cuando pasan por zonas dañadas de la vía.

## **1.6. Hipótesis:**

### **1.6.1. Hipótesis General**

- Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura, permitirá decidir el tipo de intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018.

### **1.6.2. Hipótesis Específicas**

- Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura aplicando el método PCI, permitirá conocer el número de PCI de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018.
- Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura, permitirá conocer su estado actual del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui –Carabayllo, 2018.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1 Objetivos Generales**

- Determinar y evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura para la intervención del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018.

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

- Determinar y evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura aplicando el método PCI, para conocer el número PCI que presenta el pavimento flexible de la Av. Condorcanqui –Carabayllo, 2018.
- Determinar y evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura, para conocer el estado actual en el que se encuentra el pavimento flexible de la Av. Condorcanqui –Carabayllo, 2018.

## **II. MÉTODO**

## **2.1 Fases Del Proceso De Investigación**

### **2.1.1 Enfoque**

Este proyecto es de Enfoque **MIXTO** y se utilizó aplicando el método PCI (Índice de Condición de Pavimentos).

### **2.1.2. Tipo De Investigación**

El desarrollo de la información presentada, se está sostenida en una investigación aplicada, por lo que decretan aprendizajes adquiridos en trabajos anteriores, desenvolviéndose en la práctica para brindar una mejor condición del pavimento de la Av. Mariano Condorcanqui.

### **2.1.3. Nivel De Investigación**

Esta investigación es de nivel **correlacional**, Como menciona Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 157) define: Su intención de los estudios es medir dos variables para conocer el nivel o grado de correlaciones. Es necesario medir ambas variables para poder saber la relación que tienen ambos en la problemática adecuada. Se mide la relación y las hipótesis.

### **2.1.4. Diseño De La Investigación**

Según Santa Paella y Feliberto Martins (2010), nos dicen que:

El diseño no experimental es el que se realiza sin manipular en forma de liberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos. Por lo tanto en este diseño no se construye una situación específica si no que se observa las que existen.

Es un proyecto de investigación no experimental, ya que se investiga el problema y se evalúa sin la necesidad de ir a laboratorios a realizar ensayos.

## **2.2.-Variables**

En esta investigación, se presenta dos variables la cuales tendrán una breve definición conceptual.

### **2.2.1. Patologías**

Según ASTM (2012) nos dice que: Las Patologías en el pavimento flexible es el análisis de las fallas que se ocasionan en el pavimento flexible.

### **2.2.2. Intervención Del Pavimento Flexible**

Según MTC (2013) nos dice que: La intervención en el pavimento flexible es la decisión que se tomara para brindarle un mantenimiento, rehabilitación o construcción dependiendo del estado en que se encuentra la vía.

#### **Dimensiones:**

- Tipos de patologías
- Método PCI
- Estado del pavimento

#### **Indicadores:**

- Fallas
- Rango de PCI
- Severidad

## 2.3. Operacionalización De La Variable

**Tabla 4.** Definición operacional de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN
Variable Independiente <b>Determinación y evaluación de las patologías</b>	Se entiende como el estudio de las fallas que se produce en el pavimento flexible. Por extensión la patología constructiva del pavimento es la ciencia que estudia los problemas constructivos del paquete estructural del pavimento (Gamboa, 2009).	Es el establecimiento de las patologías que tiene la capa de rodadura del pavimento flexible	Físicas	Abultamiento y Hundimiento Depresión Baches Entre Otros	Método: <b>Método Científico</b>
			Mecánicas	Piel de Cocodrilo Fisura de Bloque Fisura de Borde Entre Otros	Enfoque: <b>Mixto</b>
			Químicas	Exudación Pulimiento de agregado Peladura y desprendimiento	Tipo de investigación: <b>Aplicada</b>
Variable dependiente <b>Intervención en el pavimento flexible</b>	La intervención en el pavimento flexible es la decisión que se tomara para brindarle un mantenimiento, rehabilitación o construcción dependiendo del estado en que se encuentra la vía (MTC, 2013).	Es la medida que se tomara para mejorar la condición del pavimento, la cual se decidirá dependiendo del número de PCI y el estado en que se encuentre la vía.	Método PCI	Rango PCI	Nivel de investigación: <b>Correlacional</b>
			Estado	Malo	Diseño de la investigación: <b>No experimental</b>
				Regular	
				Bueno	

**Fuente:** Elaboración propia



## **2.4. Población Y Muestra**

### **2.4.1 Población**

Según Carrasco (2005) nos dice que: “Es el agrupación los elementos (unidades de análisis) que conforman al ámbito espacial donde se realizara el trabajo de investigación”

La población de este proyecto es conformada por los pavimentos flexibles de la Av. Mariano Condorcanqui del Distrito de Carabayllo, Provincia de Lima.

### **2.4.2 Muestra:**

Según Velasco (2003) nos dice que: “La selección se realiza sobre los elementos que cumplen ciertas características para el estudio y estos se consiguen en forma consecutiva”.

En esta investigación se tomó 1200 metros lineales de los pavimentos flexibles de la Av. Mariano Condorcanqui del Distrito de Carabayllo, Provincia de Lima, para la determinación y evaluación de patologías presentes, por ende, el muestreo no probabilístico se desarrollara utilizando un cuadro el cual analizara los resultados, el cual mostrara el porcentaje de presencia de que se encuentran en las patologías que se localizan en cada tramo.

### **2.5.1 Validez:**

La validez del estudio se determinó de manera técnica y especializada, utilizando el procesamiento de la información por medio de software Microsoft office Excel 2010 especializado para el tratamiento de datos, luego de juntar la información de los datos se mostrara un análisis de presentación. Asimismo este método de evaluación ha sido validado por su amplia aplicación.

### **2.5.2 Confiabilidad:**

Este proyecto de investigación el grado de confiabilidad contiene, las actividades necesarias para una eficiente inspección visual del pavimento que se encuentra en la Av. Mariano Condorcanqui.

## **2.6 Método De Análisis De Datos:**

Según Arias (2004) nos dice que: Los métodos de análisis de datos se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtenga.

Este método de análisis e interpretación de la información al respecto a esta investigación se utilizó técnicas de la estadística descriptiva, por lo cual esta investigación se señala en el método de análisis descriptivo.

Para el análisis de los datos de la investigación se hará mediante el uso de hojas de cálculo de Excel.

## **2.7 Aspectos Éticos:**

El proceso de esta investigación se procesó tomando en cuenta las líneas de investigación establecidos por la universidad. Este proyecto respetara los requisitos de ser original, objetivo y tener ética.

Esta investigación junto conceptos de diferentes investigadores a los cuales se les reconoció la autoridad de sus ideas y el respeto por la propiedad e integridad intelectual, por ello se citara de manera correcta las investigaciones que han publicado con anterioridad.

La investigación tiene una responsabilidad a nivel de la sociedad, debido que brindara alternativas para un mejor acceso, también otorgara mayor seguridad a la población y el tránsito vehicular.

### **Respeto**

El respeto es el valor más importante e influye en cómo se comporta el ser humano, por ello, si se trata de demostrar en el aspecto académico de la investigación, se definirá con el debido respeto a las fuentes de información utilizadas haciendo citas para las referencias.

### **Honestidad:**

Este valor proviene de la verdad, la información que brindemos deberá ser cierta. Además, como se mencionó en el anterior valor de este proyecto, se obtendrá informaciones reales de las fuentes en las que se puede confiar y fuente propia.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Descripción de la zona de estudio

#### 3.1.1. Ubicación

La vía que será estudiada se ubicara en la Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo, la cual comprende mil doscientos metros lineales de pista.

El inicio del lugar que se inspeccionara comenzara en el cruce de la Av. U con la Av. Mariano Condorcanqui. Ver en la figura. Desde el punto de inicio transcurren 600 metros, en dos sentidos, de la Av. Condorcanqui, llegando hasta el punto de finalización de la zona de estudio. El lugar que finaliza el estudio de la avenida se encuentra en la intersección de la Av. L con la Av. Condorcanqui Figura 3.

La Av. Mariano Condorcanqui se encuentra localizado en el Distrito de Carabayllo, en la provincia y departamento de Lima



*Figura 3. Inicio de zona de estudio.*

**Fuente:** Elaboración Propia



*Figura 4. Fin de zona de estudio.*

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.1.2. Carga de tránsito**

Los esfuerzos que provocan las cargas de los vehículos a transitar producidas por las solicitudes externas con llevan a la circulación rutinaria de los vehículos en una avenida. Todo diseño de un pavimento debe realizar un buen estudio y diseño, para soportar una carga de tránsito definida, porque de lo contrario la vía sufrirá fallas frecuentes, ya que deberá soportar cargas mayores a las estimadas.

Por esta razón es importante poder conocer el que tipo de vehículo transitara en la avenida, Para este proyecto, los vehículos que recorrerán en esta vía de la Av. Mariano Condorcanqui son estos: motos lineales, mototaxis, autos particulares, camiones. Los vehículos pesados son los que más influirán en desgaste o deterioro del pavimento.

### **3.2 Aplicación del método PCI**

Detallaremos el procedimiento que se aplicara al pavimento de la Av. Mariano Condorcanqui, distrito de Carabayllo.

### 3.2.1 Muestreo y unidades de muestra

Para el muestreo se detallará el procedimiento a llevar en este estudio:

Identificaremos tramos o áreas en la avenida estudiada para tener una secuencia exacta de las unidades de muestra. Por consiguiente, definiremos el sistema de pavimento que será analizado. Se estableció como red de pavimento, con una longitud de 1200 metros de forma lineal de pavimento flexible que conforman parte de la Av. Mariano Condorcanqui, que presentan dos tramos que son de 600 metros lineales de vía para cada uno de los sentidos.



*Figura 5. Zona de estudio.*

**Fuente:** Elaboración Propia

Se dividieron las secciones determinadas de la vía en unidades de muestra. En cada tramo se evaluarán las unidades de muestra, teniendo un total de 32 unidades a ser inspeccionadas en toda la red. Las cuales se dividirán en 8 secciones.

En la sección 1 se determinó las dimensiones para nuestras unidades de muestra: 6.00 x 38.30 metros, obteniendo un área de 230.10 m<sup>2</sup>, la cual está conformada desde la muestra U1 hasta U4.

En la sección 2 se determinó las dimensiones para nuestras unidades de muestra: 6.00 x 38.30 metros, obteniendo un área de 230.10 m<sup>2</sup>, la cual está conformada desde la muestra U5 hasta U8.

En la sección 3 se determinó las dimensiones para nuestras unidades de muestra: 6.00 x 38.30 metros, obteniendo un área de 230.10 m<sup>2</sup>, la cual está conformada desde la muestra U9 hasta U12.

En la sección 4 se determinó las dimensiones para nuestras unidades de muestra: 6.00 x 38.30 metros, obteniendo un área de 230.10 m<sup>2</sup>, la cual está conformada desde la muestra U13 hasta U16.

En la sección 5 se determinó las dimensiones para nuestras unidades de muestra: 6.00 x 38.30 metros, obteniendo un área de 230.10 m<sup>2</sup>, la cual está conformada desde la muestra U17 hasta U20.

En la sección 6 se determinó las dimensiones para nuestras unidades de muestra: 6.00 x 38.30 metros, obteniendo un área de 230.10 m<sup>2</sup>, la cual está conformada desde la muestra U21 hasta U24.

En la sección 7 se las dimensiones para nuestras unidades de muestra: 6.00 x 38.30 metros, obteniendo un área de 230.10 m<sup>2</sup>, la cual está conformada desde la muestra U25 hasta U28.

En la sección 8 se determinó las dimensiones para nuestras unidades de muestra: 6.00 x 38.30 metros, obteniendo un área de 230.10 m<sup>2</sup>, la cual está conformada desde la muestra U29 hasta U32.

### **3.2.2 Procedimiento de inspección**

- Evaluar todas las unidades de muestras correspondientes.
- Realizar un inventario del tramo y número de sección así como el número de unidad de muestra.
- Efectuar la evaluación de las fallas, cuantificando cada nivel de severidad y llenando la información obtenida en las fichas de recolección de datos. Los tipos de fallas y el nivel de severidad.
- Realizarlo sucesivamente este procedimiento para todas las unidades de muestra a ser inspeccionada.

### **3.3. Determinación del índice del estado del pavimento.**

Aquí se explicarán todos los datos que fueron tomados en campo en el transcurso de la inspección visual de fallas en la Av. Mariano Condorcanqui, también se procederá a calcular el índice de condición del pavimento flexible de cada unidad de muestra inspeccionada del tramo 1 y 2.



1. Sumar las cantidades de fallas para cada nivel de severidad, y registrar esta información en la columna “Total de Severidades”. Por ejemplo, en la figura 6 se observa que la falla piel de cocodrilo tiene 0.25 m<sup>2</sup>, 0.55 m<sup>2</sup> y 0.40 m<sup>2</sup> de pavimento de severidad baja. Las unidades para las cantidades deben ser en metro cuadrado, metro lineal, depende del tipo de falla.
2. Dividir la cantidad total de cada tipo de falla en cada nivel de severidad (columna total de severidades) entre el área de la muestra y luego multiplicamos el resultado por 100 para obtener la densidad porcentual, como se aprecia en la figura 6.
3. Definir el valor deducido (DV) para cada de tipo de falla y nivel de severidad utilizando los ábacos de valor deducido para cada falla que se encuentran en el anexo A.
4. Determinar el máximo valor deducido corregido (CDV), con el siguiente procedimiento:
  - 4.1. Si ninguno o solo un valor deducido individual es mayor que dos. El valor total es usado en lugar del máximo CDV para definir el PCI; de otro modo, el máximo CDV debe ser determinado usando el procedimiento descrito en 4.2. – 4.5.
  - 4.2. Hacer una lista de valores deducidos organizados de manera descendente. Por ejemplo, en la tabla III-1, esta lista será 25.10, 23.30, 17.80, 11.30, 7.80, 7.60, 6.80 y 5.30.
  - 4.3. Determinar el número de deducciones permisibles, “m”, del gráfico III-1, o de otra manera usando esta fórmula (ver Ec. 1):

$$m = 1 + \left( \frac{9}{98} \right) \times 100 - HDV \leq 10$$

Donde:

m = número máximo permisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez).

HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la tabla 3.2.,  $m = 1 + (9/98) (100-25.10) = 7.9$ ).

- 4.4. El número de valores deducidos individuales es reducido al máximo admisible de valores deducidos “m”, incluyendo su parte fraccionaria. Por ejemplo en la tabla III-1, los valores son 25.10, 23.30, 17.80, 11.30, 7.80, 7.60, 6.80 y 5.30 (el valor 3.80 resulto multiplicando 5.3 por 0.9).




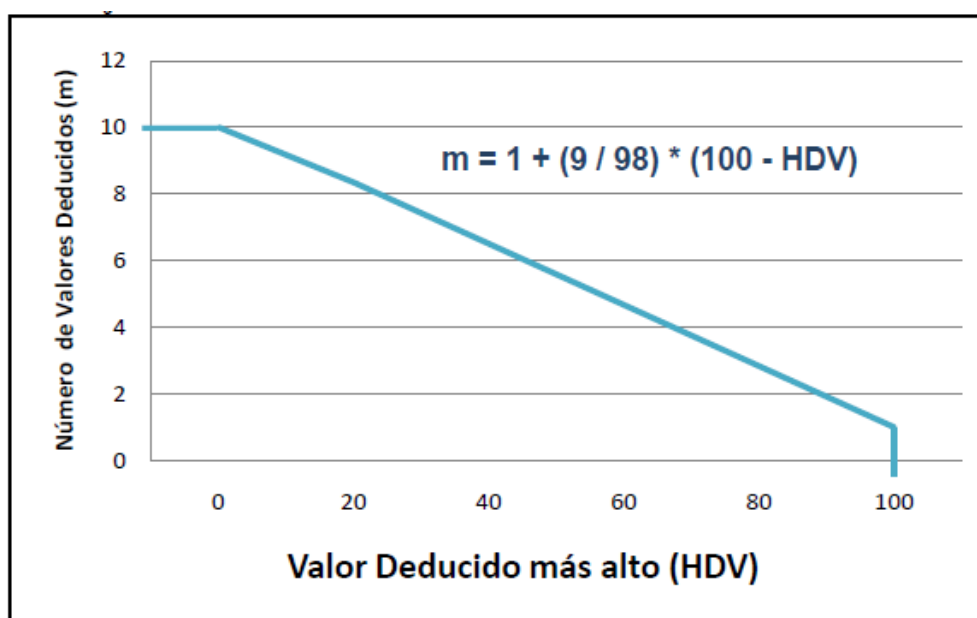
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			<b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</b>							
Nombre de la Vía:		Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.				Sección:		Unidad de muestra:	U	
Tesista:		Omar Josue Aquino Chavez				Fecha:		Area:	230.9	
1. Piel de cocodrilo		6. Corrugación		11. Fisura longitudinales y transversales			16. Desplazamiento			
2. Exudación		7. Depresión		12. Parches y parches de corte utilitarios			17. Fisura parabolica o por deslizamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de Borde		13. Agregado pulido			18. Hinchamiento			
4. Abultamientos		9. Fisura de reflexión de junta		14. Baches			19. Peladura por intemperismo y			
5. Hundimientos		10. Desnivel carril-berma		15. Ahuellamiento			desprendimiento de agregados			
TIPO DE FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (CANT/AREA)	VALOR DEDUCTIVO		
1L	0.25	0.55	0.40			1.20	0.52%	7.80		
1M	0.72	0.57				1.29	0.56%	23.30		
8L	5	6.00	1.00			12.00	5.20%	7.60		
9M	4	3.00	2.50	1.00	2.70	13.20	5.72%	25.10		
12H	1.00	1.03				2.03	0.88%	17.80		
14L	0.09					0.09	0.04%	11.10		
15L	1.04	0.90				1.94	0.84%	6.80		
19L	23.10					23.10	10.00%	5.30		

Figura 6. Ficha de inspección del ejemplo.



Gráfica 1: Ajuste del número de valores deducidos "m"

**Fuente:** Elaboración propia.

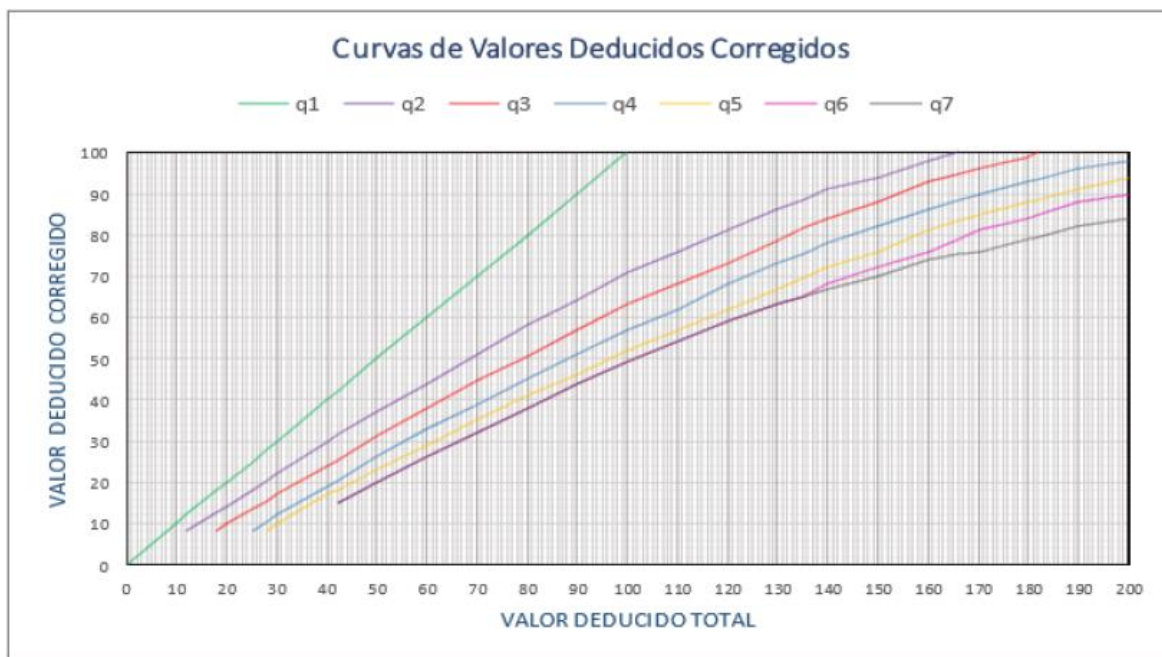
**Tabla 5.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U1*

									$m = 1 + (9 / 98) * (100 - 25.1) = 7.9 < 8.0$ $7.9 - 7.0 = 0.9 \quad 0.9 \times 5.3 = 4.8$		
#	VALOR DEDUCTIVO								TOTAL	q	CDV
1	25.10	23.30	17.80	11.10	7.80	7.60	6.80	4.80	104.30	9.00	51.00
2	25.10	23.30	17.80	11.10	7.80	7.60	6.80	2.00	101.50	8.00	50.00
3	25.10	23.30	17.80	11.10	7.80	7.60	2.00	2.00	96.70	7.00	46.00
4	25.10	23.30	17.80	11.10	7.80	2.00	2.00	2.00	91.10	6.00	47.00
5	25.10	23.30	17.80	11.10	2.00	2.00	2.00	2.00	85.30	5.00	48.00
6	25.10	23.30	17.80	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	76.20	4.00	48.00
7	25.10	23.30	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	60.40	3.00	49.00
8	25.10	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	39.10	2.00	38.00

**Fuente:** Elaboración propia.

$$\begin{aligned} \text{Max CDV} &= \underline{51} \\ \text{PCI} &= \underline{49} \\ \text{Rating} &= \underline{\text{REGULAR}} \end{aligned}$$

- 4.5. Definir el máximo valor deducido corregido (CDV) en forma iterativa como se muestra en la tabla III-1.
  - 4.5.1 Determinar el valor deducido total (CDT) sumando los valores deducidos individuales. El valor deducido total que se obtiene de la suma en 4.4 es 104.3.
  - 4.5.2 Determinar q como el número de valores deducidos mayores a 2. Por ejemplo en la tabla 1. q = 8.
  - 4.5.3 Determinar el valor de CDV a partir del valor deducido total (CDT) y del valor de “q” utilizando las curvas apropiadas de corrección para pavimentos flexibles de la figura 1.



*Gráfica 2: Curvas de valores deducidos corregidos*

**Fuente:** Elaboración propia.

- 4.5.4. Disminuir a 2 el menor valor deducido individual mayor que 2 y repetir el procedimiento de 4.5.1 – 4.5.3 hasta que “q” sea igual a 1.
- 4.5.5. El máximo CDV es el mayor de todos los CDVs.
- 4.5.6. Calcular el PCI disminuyéndole a 100 el máximo CDV.

### Trabajos de Campo

- **Objetivo General:** Determinar y evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura para la intervención del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018.

**Objetivo Específico 1:** Determinar y evaluar las patologías en la capa de rodadura aplicando el método PCI para conocer el número PCI que presenta el pavimento flexible en la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018.

**Objetivo Específico 2:** Determinar y evaluar las patologías en la capa de rodadura para conocer el estado actual en el que se encuentra el pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018.

### 3.3.1 Resultados del tramo 1.

#### Unidad de Muestra U-1

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-1 (Anexo A-1) tenemos que:

**Tabla 6.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U1*

#	VALOR DEDUCTIVO				TOTAL	q	CDV
1	24.40	15.80	7.70	3.40	51.30	4.00	27.00
2	24.40	15.80	7.70	2.00	49.90	3.00	31.00
3	24.40	15.80	2.00	2.00	44.20	2.00	32.00
4	24.40	2.00	2.00	2.00	30.40	1.00	30.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 31**

**PCI = 69**

**Rango = Bueno**

- Las patologías presentes en esta muestra son: corrugación, desprendimiento, parcheo, depresión e hinchamiento.
- El PCI resultado 69, lo significa que presenta un pavimento bueno.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 31.
- Las fallas más frecuentes en esta muestra son la corrugación y desprendimiento de agregados.
- La depresión y parcheo son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

#### Unidad de Muestra U-2

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-2 (Anexo A-2) tenemos que:

**Tabla 7.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U2*

#	VALOR DEDUCTIVO			TOTAL	q	CDV
1.00	28.00	25.40	8.50	61.90	3.00	49.00
2.00	28.00	25.40	2.00	55.40	2.00	47.00
3.00	28.00	2.00	2.00	32.00	1.00	40.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 49**  
**PCI = 51**  
**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, depresión y parche de corte utilitario.
- El PCI resultado 51, lo que significa que presenta un pavimento en estado regular.
- El número de VD es tres, luego obtuvimos que el máximo CDV es 49.
- Las fallas más frecuentes en esta muestra son la corrugación y desprendimiento de agregados.
- La depresión y parcheo son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-3**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-3 (Anexo A-3) tenemos que:

**Tabla 8. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U3**

#	VALOR DEDUCTIVO			TOTAL	q	CDV
1.00	33.70	28.90	10.00	72.60	3.00	45.00
2.00	33.70	28.90	2.00	64.60	2.00	47.00
3.00	33.70	2.00	2.00	37.70	1.00	37.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 47**  
**PCI = 53**  
**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 53, lo que significa que presenta un pavimento regular.
- El número de VD es tres, luego obtuvimos que el máximo CDV es 47.
- Las fallas más frecuente es el desprendimiento de agregados.
- La exudación es la falla que se presenta en menor porcentaje en esta unidad de muestra.

- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

#### **Unidad de Muestra U-4**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-4 (Anexo A-4) tenemos que:

**Tabla 9.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U4*

#	VALOR DEDUCTIVO								TOTAL	q	CDV
1.00	49.90	24.50	22.30	9.80	9.10	3.90	1.86	1.50	122.86	6.00	66.00
2.00	49.90	24.50	22.30	9.80	9.10	3.90	1.86	2.00	123.36	5.00	66.00
3.00	49.90	24.50	22.30	9.80	9.10	3.90	2.00	2.00	123.50	4.00	67.00
4.00	49.90	24.50	22.30	9.80	9.10	2.00	2.00	2.00	121.60	3.00	65.00
5.00	49.90	24.50	22.30	9.80	2.00	2.00	2.00	2.00	114.50	2.00	62.00
6.00	49.90	24.50	22.30	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	106.70	1.00	64.00
7.00	49.90	24.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	86.40	2.00	62.00
8.00	49.90	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	63.90	1.00	64.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 67**

**PCI = 33**

**Rango = Malo**

- Las patologías presentes en esta muestra son: corrugación, fisura longitudinal, hinchamiento, parche de corte utilitario, bache, depresión y desprendimiento de agregado.
- El PCI resultado 33, lo que significa que presenta un pavimento malo.
- El número de VD es seis, luego obtuvimos que el máximo CDV es 67.
- Las fallas más frecuente es el desprendimiento de agregados.
- Las fisuras longitudinales y transversales son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Se recomienda realizar tratamientos correctivos como son sello asfáltico, bacheo superficial y profundo y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

#### **Unidad de Muestra U-5**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-5 (Anexo A-5) tenemos que:

**Tabla 10.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U5*

#	VALOR DEDUCTIVO				TOTAL	q	CDV
1.00	21.10	13.00	10.10	9.60	53.80	4.00	27.00
2.00	21.10	13.00	10.10	2.00	46.20	3.00	28.00
3.00	21.10	13.00	2.00	2.00	38.10	2.00	28.00
4.00	21.10	2.00	2.00	2.00	27.10	1.00	26.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 28**

**PCI = 72**

**Rango = Muy bueno**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, depresión, parches de corte utilitarios, fisura parabólica y desprendimiento de agregado.
- El PCI resulto 72, lo que significa que presenta un pavimento muy bueno.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 28.
- Las fallas más frecuente es el desprendimiento de agregados.
- La fisura parabólica es la falla que se presenta en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar el tiempo de vida del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-6**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-6 (Anexo A-6) tenemos que:

**Tabla 11.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U6*

#	VALOR DEDUCTIVO						TOTAL	q	CDV
1.00	37.70	31.60	24.40	19.50	5.10	3.10	121.40	6.00	64.00
2.00	37.70	31.60	24.40	19.50	5.10	2.00	120.30	5.00	63.00
3.00	37.70	31.60	24.40	19.50	2.00	2.00	117.20	4.00	68.00
4.00	37.70	31.60	24.40	2.00	2.00	2.00	99.70	3.00	64.00
5.00	37.70	31.60	2.00	2.00	2.00	2.00	77.30	2.00	56.00
6.00	37.70	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	47.70	1.00	47.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 68**

**PCI = 32**

**Rango = Malo**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, abultamiento, corrugación, depresión, fisura longitudinal y transversal, parche de corte utilitario y desprendimiento de agregado.
- El PCI resultado 32, lo que significa que presenta un pavimento malo.
- El número de VD es seis, luego obtuvimos que el máximo CDV es 68.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- Los parches de corte utilitarios y exudación son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Se recomienda realizar tratamientos correctivos como son sello asfáltico, bacheo superficial y profundo y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-7**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-7 (Anexo A-7) tenemos que:

**Tabla 12.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U7*

#	VALOR DEDUCTIVO							TOTAL	q	CDV
1.00	49.90	25.90	19.50	13.90	9.00	2.88	2.04	123.12	7.00	69.00
2.00	49.90	25.90	19.50	13.90	9.00	2.88	2.00	123.08	6.00	70.00
3.00	49.90	25.90	19.50	13.90	9.00	2.00	2.00	122.20	5.00	74.00
4.00	49.90	25.90	19.50	13.90	2.00	2.00	2.00	115.20	4.00	75.00
5.00	49.90	25.90	19.50	2.00	2.00	2.00	2.00	103.30	3.00	75.00
6.00	49.90	25.90	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	85.80	2.00	70.00
7.00	49.90	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	61.90	1.00	62.00

**Fuente:** Elaboración propia.

$$\text{Máximo CDV} = \underline{75}$$

$$\text{PCI} = \underline{25}$$

$$\text{Rango} = \underline{\text{Muy Malo}}$$

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, abultamiento, corrugación, depresión, fisura longitudinal y transversal, parche de corte utilitario y desprendimiento de agregado.
- El PCI resultado 25, lo que significa que presenta un pavimento muy malo.
- El número de VD deducidos es siete, luego obtuvimos que el máximo CDV es 75.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.



- Los parches de corte utilitarios y exudación son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Se recomienda realizar tratamientos correctivos como son sello asfáltico, bacheo superficial y profundo y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento

### **Unidad de Muestra U-8**

Evalutando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-8 (Anexo A-8) tenemos que:

**Tabla 13.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U8*

#	VALOR DEDUCTIVO			TOTAL	q	CDV
1.00	28.00	25.40	10.00	63.40	3.00	39.00
2.00	28.00	25.40	2.00	55.40	2.00	40.00
3.00	28.00	2.00	2.00	32.00	1.00	32.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 40**

**PCI = 60**

**Rango = Bueno**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 60, lo que significa que presenta un pavimento bueno.
- El número de VD es tres, luego obtuvimos que el máximo CDV es 40.
- Las fallas más frecuente es el desprendimiento de agregados.
- La exudación es la falla que se presenta en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-9**

Evalutando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-9 (Anexo A-9) tenemos que:

**Tabla 14.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U9*

#	VALOR DEDUCTIVO			TOTAL	q	CDV
1.00	28.90	12.00	10.00	50.90	3.00	31.00
2.00	28.90	12.00	2.00	42.90	2.00	34.00
3.00	28.90	2.00	2.00	32.90	1.00	33.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 34**

**PCI = 66**

**Rango = Bueno**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 66, lo que significa que presenta un pavimento bueno.
- El número de VD es tres, luego obtuvimos que el máximo CDV es 34.
- Las fallas más frecuente es el desprendimiento de agregados.
- La exudación es la falla que se presenta en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento

### **Unidad de Muestra U-10**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-10 (Anexo A-10) tenemos que:

**Tabla 15.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U10*

#	VALOR DEDUCTIVO					TOTAL	q	CDV
1.00	29.00	22.20	16.40	9.20	1.90	78.70	4.00	40.00
2.00	29.00	22.20	16.40	9.20	2.00	78.80	3.00	45.00
3.00	29.00	22.20	16.40	2.00	2.00	71.60	2.00	44.00
4.00	29.00	22.20	2.00	2.00	2.00	57.20	1.00	41.00
5.00	29.00	2.00	2.00	2.00	2.00	37.00	1.00	37.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 45**

**PCI = 55**

**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, depresión y parche de corte utilitario.
- El PCI resultado 55, lo que significa que presenta un pavimento en estado regular.

- El número de VD es cinco, luego obtuvimos que el máximo CDV es 45.
- Las fallas frecuentes y que más dañan en esta muestra son la corrugación y desprendimiento de agregados.
- La depresión y parcheo son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento

### **Unidad de Muestra U-11**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-11 (Anexo A-11) tenemos que:

**Tabla 16.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U11*

#	VALOR DEDUCTIVO			TOTAL	q	CDV
1.00	27.90	27.00	12.00	66.90	3.00	41.00
2.00	27.90	27.00	2.00	56.90	2.00	42.00
3.00	27.90	2.00	2.00	31.90	1.00	32.00

**Fuente:** Elaboración propia.

$$\begin{aligned}\text{Máximo CDV} &= \underline{42} \\ \text{PCI} &= \underline{58} \\ \text{Rango} &= \underline{\text{Bueno}}\end{aligned}$$

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, depresión y parche de corte utilitario.
- El PCI resultado 58, lo que significa que presenta un pavimento en estado bueno.
- El número de VD es tres, luego obtuvimos que el máximo CDV es 42.
- Las fallas frecuentes que más dañan en esta muestra son la corrugación y desprendimiento de agregados.
- La depresión y parcheo son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar el tiempo de vida del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-12**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-12 (Anexo A-12) tenemos que:

**Tabla 17.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U12*

#	VALOR DEDUCTIVO			TOTAL	q	CDV
1.00	25.00	22.50	10.50	58.00	3.00	37.00
2.00	29.40	25.00	2.00	56.40	2.00	42.00
3.00	29.40	2.00	2.00	33.40	1.00	33.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 42**

**PCI = 58**

**Rango = Bueno**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, depresión y parche de corte utilitario.
- El PCI resulto 58, lo que significa que presenta un pavimento en estado bueno.
- El número de VD es tres, luego obtuvimos que el máximo CDV es 42.
- Las fallas frecuentes que más dañan en esta muestra son la corrugación y desprendimiento de agregados.
- La depresión y parcheo son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento

### **Unidad de Muestra U-13**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-13 (Anexo A-13) tenemos que:

**Tabla 18.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U13*

#	VALOR DEDUCTIVO				TOTAL	q	CDV
1.00	30.00	19.90	15.10	10.30	75.30	4.00	42.00
2.00	30.00	19.90	15.10	2.00	67.00	3.00	43.00
3.00	30.00	19.90	2.00	2.00	53.90	2.00	38.00
4.00	30.00	2.00	2.00	2.00	36.00	1.00	36.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 43**

**PCI = 57**

**Rango = Bueno**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, depresión y parche de corte utilitario.
- El PCI resulto 57, lo que significa que presenta un pavimento en estado bueno.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 43.
- Las fallas frecuentes que más dañan en esta muestra son la corrugación y desprendimiento de agregados.
- La depresión y parcheo son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento

#### **Unidad de Muestra U-14**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-14 (Anexo A-14) tenemos que:

**Tabla 19.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U14*

#	VALOR DEDUCTIVO					TOTAL	q	CDV
1.00	37.20	28.00	13.00	12.90	10.50	101.60	5.00	51.00
2.00	37.20	28.00	13.00	12.90	2.00	93.10	4.00	52.00
3.00	37.20	28.00	13.00	2.00	2.00	82.20	3.00	52.00
4.00	37.20	28.00	2.00	2.00	2.00	71.20	2.00	51.00
5.00	37.20	2.00	2.00	2.00	2.00	45.20	1.00	46.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 52**

**PCI = 48**

**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, abultamiento, corrugación, depresión, fisura longitudinal y transversal, parche de corte utilitario y desprendimiento de agregado.
- El PCI resulto 48, lo que significa que presenta un pavimento regular.
- El número de VD es cinco, luego obtuvimos que el máximo CDV es 52.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- Los parches de corte utilitarios y exudación son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.

- Se recomienda realizar tratamientos correctivos como son sello asfáltico, bacheo superficial y profundo y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-15**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-15 (Anexo A-15) tenemos que:

**Tabla 20.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U15*

#	VALOR DEDUCTIVO									TOTAL	q	CDV
1.00	41.70	37.20	32.90	26.90	18.50	9.60	2.60	2.32	1.84	173.56	9.00	73.00
2.00	41.70	37.20	32.90	26.90	18.50	9.60	2.60	2.32	2.00	173.72	8.00	74.00
3.00	41.70	37.20	32.90	26.90	18.50	9.60	2.60	2.00	2.00	173.40	7.00	75.00
4.00	41.70	37.20	32.90	26.90	18.50	9.60	2.00	2.00	2.00	172.80	6.00	82.00
5.00	41.70	37.20	32.90	26.90	18.50	2.00	2.00	2.00	2.00	165.20	5.00	85.00
6.00	41.70	37.20	32.90	26.90	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	148.70	4.00	82.00
7.00	41.70	37.20	32.90	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	123.80	3.00	74.00
8.00	41.70	37.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	92.90	2.00	64.00
9.00	41.70	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	57.70	1.00	57.00

**Fuente:** Elaboración propia.

$$\begin{aligned}\text{Máximo CDV} &= \underline{85} \\ \text{PCI} &= \underline{15} \\ \text{Rango} &= \underline{\text{Muy Malo}}\end{aligned}$$

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, abultamiento, corrugación, depresión, fisura longitudinal y transversal, parche de corte utilitario y desprendimiento de agregado.
- El PCI resultado 15, lo que significa que presenta un pavimento muy malo.
- El número de VD es nueve, luego obtuvimos que el máximo CDV es 85.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- Los parches de corte utilitarios y exudación son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un análisis estructural a la vía para poder aplicar un perfilado y refuerzo dependiendo de los resultados que se obtengan. Además se debe hacer un bacheo profundo, sello asfáltico y/o parchado con mezcla asfáltica para así poder alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-16**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-16 (Anexo A-16) tenemos que:

**Tabla 21.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U16*

#	VALOR DEDUCTIVO				TOTAL	q	CDV
1.00	28.00	11.00	5.00	1.50	45.50	4.00	22.00
2.00	28.00	11.00	5.00	2.00	46.00	3.00	28.00
3.00	28.00	11.00	2.00	2.00	43.00	2.00	33.00
4.00	28.00	2.00	2.00	2.00	34.00	1.00	34.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 38**

**PCI = 62**

**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, depresión, parches de corte utilitarios, fisura parabólica y desprendimiento de agregado.
- El PCI resultado 62, lo que significa que presenta un pavimento muy bueno.
- El número de valores deducidos es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 38.
- Las fallas más frecuente es el desprendimiento de agregados.
- La fisura parabólica es la falla que se presenta en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **3.3.2 Resultados del tramo 2.**

### **Unidad de Muestra U-17**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-17 (Anexo A-17) tenemos que:

**Tabla 22.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U17*

#	VALOR DEDUCTIVO			TOTAL	q	CDV
1.00	28.90	28.00	7.80	64.70	3.00	41.00
2.00	28.90	28.00	2.00	58.90	2.00	43.00
3.00	28.90	2.00	2.00	32.90	1.00	33.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 39**  
**PCI = 61**  
**Rango = Bueno**

- Las patologías presentes en esta muestra son: corrugación, desprendimiento, parcheo, depresión e hinchamiento.
- El PCI resultado 61, lo que significa que presenta un pavimento bueno.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 39.
- Las fallas frecuentes que más dañan en esta muestra son la corrugación y desprendimiento de agregados.
- La depresión y parcheo son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-18**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-18 (Anexo A-18) tenemos que:

**Tabla 23.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U18*

#	VALOR DEDUCTIVO					TOTAL	q	CDV
1.00	29.40	28.70	24.80	19.50	6.10	108.50	5.00	56.00
2.00	38.70	24.80	14.40	6.10	2.00	86.00	4.00	48.00
3.00	38.70	24.80	14.40	2.00	2.00	81.90	3.00	51.00
4.00	38.70	24.80	2.00	2.00	2.00	69.50	2.00	51.00
5.00	38.70	2.00	2.00	2.00	2.00	46.70	1.00	46.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 52**  
**PCI = 48**  
**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 48, lo que significa que presenta un pavimento regular.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 52.
- Las fallas más frecuente es el desprendimiento de agregados.
- La exudación y el ahuellamiento son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.



- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-19**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-19 (Anexo A-19) tenemos que:

**Tabla 24.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U19*

#	VALOR DEDUCTIVO						TOTAL	q	CDV
1.00	26.30	26.00	23.60	14.80	5.00	1.90	97.60	6.00	48.00
2.00	26.30	26.00	23.60	14.80	5.00	2.00	97.70	5.00	51.00
3.00	26.30	26.00	23.60	14.80	2.00	2.00	94.70	4.00	57.00
4.00	26.30	26.00	23.60	2.00	2.00	2.00	81.90	3.00	51.00
5.00	26.30	26.00	2.00	2.00	2.00	2.00	60.30	2.00	44.00
6.00	26.30	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	36.30	1.00	36.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 55**

**PCI = 45**

**Rating = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resulto 45, lo que significa que presenta un pavimento regular.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 55.
- Las fallas más frecuente es el desprendimiento de agregados.
- La exudación, el desplazamiento, las fisuras transversales y longitudinales son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-20**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-20 (Anexo A-20) tenemos que:

**Tabla 25.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U20*

#	VALOR DEDUCTIVO					TOTAL	q	CDV
1.00	45.60	26.90	18.70	2.30	1.80	95.30	5.00	54.40
2.00	45.60	26.90	18.70	2.30	2.00	95.50	4.00	54.70
3.00	45.60	26.90	18.70	2.00	2.00	95.20	3.00	60.30
4.00	45.60	26.90	2.00	2.00	2.00	78.50	2.00	57.00
5.00	45.60	2.00	2.00	2.00	2.00	53.60	1.00	53.30

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 60**

**PCI = 40**

**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 40, lo que significa que presenta un pavimento regular.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 60.
- Las fallas más frecuente es el desprendimiento de agregados.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-21**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-21 (Anexo A-21) tenemos que:

**Tabla 26.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U21*

#	VALOR DEDUCTIVO								TOTAL	q	CDV
1.00	33.70	32.00	23.80	9.40	7.90	5.80	4.40	0.43	117.43	8.00	59.00
2.00	33.70	32.00	23.80	9.40	7.90	5.80	4.40	2.00	119.00	7.00	59.00
3.00	33.70	32.00	23.80	9.40	7.90	5.80	2.00	2.00	116.60	6.00	57.00
4.00	33.70	32.00	23.80	9.40	7.90	2.00	2.00	2.00	112.80	5.00	59.00
5.00	33.70	32.00	23.80	9.40	2.00	2.00	2.00	2.00	106.90	4.00	60.00
6.00	33.70	32.00	23.80	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	99.50	3.00	63.00
7.00	33.70	32.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	77.70	2.00	57.00
8.00	33.70	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	47.70	1.00	48.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 63**

**PCI = 37**

**Rango = Malo**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 37, lo que significa que presenta un pavimento malo
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 63.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- Las fisuras longitudinales y transversales y los parches de corte utilitarios son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-22**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-22 (Anexo A-22) tenemos que:

**Tabla 27. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U22**

#	VALOR DEDUCTIVO						TOTAL	q	CDV
1.00	43.50	31.10	17.10	7.90	5.40	0.10	105.10	6.00	55.00
2.00	43.50	31.10	17.10	7.90	5.40	2.00	107.00	5.00	56.00
3.00	43.50	31.10	17.10	7.90	2.00	2.00	103.60	4.00	60.00
4.00	43.50	31.10	17.10	2.00	2.00	2.00	97.70	3.00	62.00
5.00	43.50	31.10	2.00	2.00	2.00	2.00	82.60	2.00	60.00
6.00	43.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	53.50	1.00	53.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 62**

**PCI = 38**

**Rango = Malo**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 38, lo que significa que presenta un pavimento malo.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 62.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- La peladura por intemperismo es la falla que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-23**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-23 (Anexo A-23) tenemos que:

**Tabla 28.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U23*

#	VALOR DEDUCTIVO						TOTAL	q	CDV
1.00	47.80	43.40	32.00	7.90	7.70	1.00	139.80	6.00	72.50
2.00	47.80	43.40	32.00	7.90	7.70	2.00	140.80	5.00	72.70
3.00	47.80	43.40	32.00	7.90	2.00	2.00	135.10	4.00	76.70
4.00	47.80	43.40	32.00	2.00	2.00	2.00	129.20	3.00	78.00
5.00	47.80	43.40	2.00	2.00	2.00	2.00	99.20	2.00	70.00
6.00	47.80	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	57.80	1.00	58.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 78**

**PCI = 22**

**Rango = Muy Malo**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, abultamiento, corrugación, depresión, fisura longitudinal y transversal, parche de corte utilitario y desprendimiento de agregado.
- El PCI resultado 22, lo que significa que presenta un pavimento muy malo.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 78.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- Los parches de corte utilitarios y exudación son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un análisis estructural a la vía para poder aplicar un perfilado y refuerzo dependiendo de los resultados que se obtengan. Además se debe hacer un bacheo profundo, sello asfáltico y/o parchado con mezcla asfáltica para así poder alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-24**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-24 (Anexo A-24) tenemos que:

**Tabla 29.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U24*

#	VALOR DEDUCTIVO					TOTAL	q	CDV
1.00	31.40	29.00	28.50	28.30	2.00	119.20	5.00	62.00
2.00	31.40	29.00	28.50	28.30	2.00	119.20	4.00	67.00
3.00	31.40	29.00	28.50	2.00	2.00	92.90	3.00	54.00
4.00	31.40	29.00	2.00	2.00	2.00	66.40	2.00	48.00
5.00	31.40	2.00	2.00	2.00	2.00	39.40	1.00	40.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 67**

**PCI = 33**

**Rango = Malo**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, abultamiento, corrugación, depresión, fisura longitudinal y transversal, parche de corte utilitario y desprendimiento de agregado.
- El PCI resulto resulta 33, lo que significa que presenta un pavimento malo.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 67.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- Los parches de corte utilitarios y exudación son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Se recomienda realizar tratamientos correctivos como son sello asfaltico, bacheo superficial y profundo y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-25**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-25 (Anexo A-25) tenemos que:

**Tabla 30.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U25*

#	VALOR DEDUCTIVO							TOTAL	q	CDV
1.00	39.70	32.80	23.90	11.70	11.30	7.70	1.00	128.10	7.00	62.00
2.00	39.70	32.80	23.90	11.70	11.30	7.70	2.00	129.10	6.00	62.70
3.00	39.70	32.80	23.90	11.70	11.30	2.00	2.00	123.40	5.00	64.00
4.00	39.70	32.80	23.90	11.70	2.00	2.00	2.00	114.10	4.00	65.30
5.00	39.70	32.80	23.90	2.00	2.00	2.00	2.00	104.40	3.00	66.00
6.00	39.70	32.80	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	82.50	2.00	59.30
7.00	39.70	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	51.70	1.00	51.70

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 66**

**PCI = 34**

**Rango = Malo**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, abultamiento, corrugación, depresión, fisura longitudinal y transversal, parche de corte utilitario y desprendimiento de agregado.
- El PCI resulto 34, lo que significa que presenta un pavimento malo.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 66.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- Los parches de corte utilitarios y exudación son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Se recomienda realizar tratamientos correctivos como son sello asfáltico, bacheo superficial y profundo y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-26**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-26 (Anexo A-26) tenemos que:

**Tabla 31.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U26*

#	VALOR DEDUCTIVO						TOTAL	q	CDV
1.00	32.30	19.80	18.60	4.50	1.30		76.50	5.00	38.00
2.00	32.30	19.80	18.60	4.50	2.00		77.20	4.00	44.00
3.00	32.30	19.80	18.60	2.00	2.00		74.70	3.00	48.00
4.00	32.30	19.80	2.00	2.00	2.00		58.10	2.00	43.00
5.00	32.30	2.00	2.00	2.00	2.00		40.30	1.00	40.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 48**  
**PCI = 52**  
**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 52, lo que significa que presenta un pavimento regular.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 48.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- La peladura por intemperismo es la falla que se presenta en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-27**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-27 (Anexo A-27) tenemos que:

**Tabla 32. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U27**

#	VALOR DEDUCTIVO					TOTAL	q	CDV
1.00	35.50	20.30	6.10	4.80	4.60	71.30	5.00	36.00
2.00	35.50	20.30	6.10	4.80	2.00	68.70	4.00	47.00
3.00	35.50	20.30	6.10	2.00	2.00	65.90	3.00	46.30
4.00	35.50	20.30	2.00	2.00	2.00	61.80	2.00	46.70
5.00	35.50	2.00	2.00	2.00	2.00	43.50	1.00	42.30

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 47**  
**PCI = 53**  
**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 53, lo que significa que presenta un pavimento regular.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 47.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- La exudación es la falla que se presenta en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-28**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-28 (Anexo A-28) tenemos que:

**Tabla 33.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U28*

#	VALOR DEDUCTIVO				TOTAL	q	CDV
1.00	23.20	12.40	8.60	3.90	48.10	4.00	26.00
2.00	23.20	12.40	8.60	2.00	46.20	3.00	28.00
3.00	23.20	12.40	2.00	2.00	39.60	2.00	30.00
4.00	23.20	2.00	2.00	2.00	29.20	1.00	29.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 30**

**PCI = 70**

**Rango = Bueno**

- Las patologías presentes en esta muestra son: corrugación, desprendimiento, parcheo, depresión e hinchamiento.
- El PCI resultado 70, lo que significa que presenta un pavimento bueno.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 30.
- Las fallas frecuentes y que más dañan en esta muestra son la corrugación y desprendimiento de agregados.
- La depresión y parcheo son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-29**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-29 (Anexo A-29) tenemos que:

**Tabla 34.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U29*

#	VALOR DEDUCTIVO					TOTAL	q	CDV
1.00	30.80	26.60	7.40	6.60	0.20	71.60	5.00	40.00
2.00	30.80	26.60	7.40	6.60	2.00	73.40	4.00	41.00
3.00	30.80	26.60	7.40	2.00	2.00	68.80	3.00	44.00
4.00	30.80	26.60	2.00	2.00	2.00	63.40	2.00	46.00
5.00	30.80	2.00	2.00	2.00	2.00	38.80	1.00	39.00

**Fuente:** Elaboración propia.



**Máximo CDV = 46**  
**PCI = 54**  
**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, depresión y parche de corte utilitario.
- El PCI resultado 54, lo que significa que presenta un pavimento en estado regular.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 46.
- Las fallas frecuentes y que más dañan en esta muestra son la corrugación.
- La depresión y parcheo son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-30**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-30 (Anexo A-30) tenemos que:

**Tabla 35. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U30**

#	VALOR DEDUCTIVO					TOTAL	q	CDV
1.00	58.90	27.00	12.30	7.90	6.00	112.10	5.00	58.00
2.00	58.90	27.00	12.30	7.90	2.00	108.10	4.00	61.00
3.00	58.90	27.00	12.30	2.00	2.00	102.20	3.00	63.00
4.00	58.90	27.00	2.00	2.00	2.00	91.90	2.00	64.00
5.00	58.90	2.00	2.00	2.00	2.00	66.90	1.00	67.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 74**  
**PCI = 26**  
**Rango = Malo**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, abultamiento, corrugación, depresión, fisura longitudinal y transversal, parche de corte utilitario y desprendimiento de agregado.
- El PCI resultado 26, lo que significa que presenta un pavimento malo.
- El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que el máximo CDV es 74.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- Los parches de corte utilitarios y exudación son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.

- Es recomendable efectuar un análisis estructural a la vía para poder aplicar un perfilado y refuerzo dependiendo de los resultados que se obtengan. Además se debe hacer un bacheo profundo, sello asfáltico y/o parchado con mezcla asfáltica para así poder alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-31**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-31 (Anexo A-31) tenemos que:

**Tabla 36. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U31**

#	VALOR DEDUCTIVO									TOTAL	q	CDV
1.00	61.70	35.30	30.50	30.20	13.15	8.30	4.85	3.35	3.25	190.60	9.00	82.00
2.00	61.70	35.30	30.50	30.20	13.15	8.30	4.85	3.35	2.00	189.35	8.00	82.00
3.00	61.70	35.30	30.50	30.20	13.15	8.30	9.70	2.00	2.00	192.85	7.00	81.00
4.00	61.70	35.30	30.50	30.20	13.15	8.30	2.00	2.00	2.00	185.15	6.00	86.00
5.00	61.70	35.30	30.50	30.20	13.15	2.00	2.00	2.00	2.00	178.85	5.00	88.00
6.00	61.70	35.30	30.50	30.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	167.70	4.00	88.00
7.00	61.70	35.30	30.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	139.50	3.00	83.00
8.00	61.70	35.30	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	111.00	2.00	76.00
9.00	61.70	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	77.70	1.00	78.00

**Fuente:** Elaboración propia.

$$\begin{aligned} \text{Máximo CDV} &= \underline{88} \\ \text{PCI} &= \underline{12} \\ \text{Rango} &= \underline{\text{Muy Malo}} \end{aligned}$$

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, corrugación, desprendimiento de agregado, fisura longitudinal, hinchamiento y depresión.
- El PCI resultado 12, lo que significa que presenta un pavimento muy malo.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- La exudación es la falla que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un bacheo superficial, y/o parchado con mezcla asfáltica para alargar la vida útil del pavimento.

### **Unidad de Muestra U-32**

Evaluando la información obtenida en la inspección del trabajo de gabinete de la unidad de muestra U-32 (Anexo A-32) tenemos que:

**Tabla 37.** *Calculo del PCI de la unidad de muestra U32*

#	VALOR DEDUCTIVO			TOTAL	q	CDV
1.00	37.00	34.00	11.00	82.00	3.00	51.00
2.00	37.00	34.00	2.00	73.00	2.00	52.00
3.00	37.00	2.00	2.00	41.00	1.00	41.00

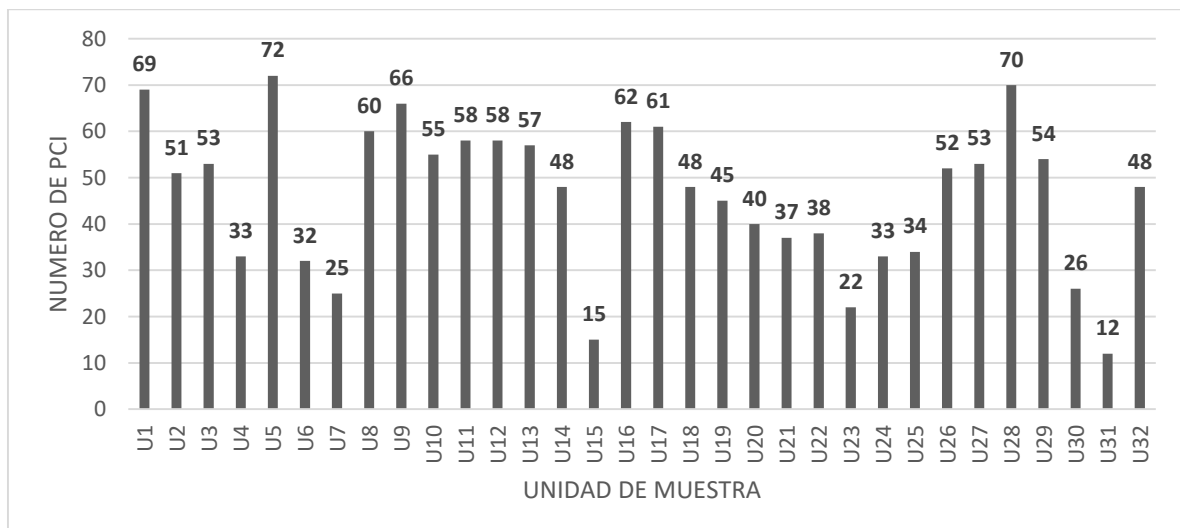
**Fuente:** Elaboración propia.

**Máximo CDV = 52**

**PCI = 48**

**Rango = Regular**

- Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, abultamiento, corrugación, depresión, fisura longitudinal y transversal, parche de corte utilitario y desprendimiento de agregado.
- El PCI resulto 48, lo que significa que presenta un pavimento regular.
- El número de VD es nueve, luego obtuvimos que el máximo CDV es 52.
- Las fallas más frecuente es la corrugación.
- Los parches de corte utilitarios y exudación son las fallas que se presentan en menor porcentaje en esta unidad de muestra.
- Es recomendable efectuar un análisis estructural a la vía para poder aplicar un perfilado y refuerzo dependiendo de los resultados que se obtengan. Además se debe hacer un bacheo profundo, sello asfáltico y/o parchado con mezcla asfáltica para así poder alargar la vida útil del pavimento.



*Gráfica 3: Resumen de valores del PCI de las 33 muestras.*

### 3.4. Interpretación de resultados

Luego de registrar los datos de campo, y obtener los índices de condición correspondiente para las unidades de muestras, calculara el índice de condición de pavimento PCI promedio de las 5 secciones conformadas, para conocer cuál es el estado actual del pavimento de la Av. Mariano Condorcanqui del Distrito de Carabayllo.

**Tabla 38.** *Resumen de resultados*

RESUMEN DE RESULTADOS								
Unidad de muestra	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Sección	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Estado
U1	0 + 000	0 + 38.3	1	229.80	69	Bueno	52	Regular
U2	0 + 38.3	0 + 76.6	1	229.80	51	Regular		
U3	0 + 76.6	0 + 114.9	1	229.80	53	Regular		
U4	0 + 114.9	0 + 153.2	1	229.80	33	Malo		
U5	0 + 153.2	0 + 191.5	2	229.80	72	Muy Bueno	47	Regular
U6	0 + 191.5	0 + 229.8	2	229.80	32	Malo		
U7	0 + 229.8	0 + 268.1	2	229.80	25	Malo		
U8	0 + 268.1	0 + 306.4	2	229.80	60	Bueno		
U9	0 + 306.4	0 + 344.7	3	229.80	66	Bueno	59	Bueno
U10	0 + 344.7	0 + 383.0	3	229.80	55	Regular		
U11	0 + 383.0	0 + 421.3	3	229.80	58	Bueno		
U12	0 + 421.30	0 + 459.6	3	229.80	58	Bueno		
U13	0 + 459.6	0 + 497.9	4	229.80	57	Bueno	46	Regular
U14	0 + 497.9	0 + 536.2	4	229.80	48	Regular		
U15	0 + 536.2	0 + 574.5	4	229.80	15	Muy Malo		
U16	0 + 574.5	0 + 600.0	4	153.00	62	Bueno		
U17	0 + 600.0	0 + 638.3	5	229.80	61	Bueno	49	Regular
U18	0 + 638.3	0 + 676.6	5	229.80	48	Regular		
U19	0 + 676.6	0 + 714.9	5	229.80	45	Regular		
U20	0 + 714.9	0 + 753.2	5	229.80	40	Regular		
U21	0 + 753.2	0 + 791.5	6	229.80	37	Malo	33	Malo
U22	0 + 791.5	0 + 829.8	6	229.80	38	Malo		
U23	0 + 829.8	0 + 868.1	6	229.80	22	Muy Malo		
U24	0 + 868.1	0 + 906.4	6	229.80	33	Malo		
U25	0 + 906.4	0 + 944.7	7	229.80	34	Malo	52	Regular
U26	0 + 944.7	0 + 983	7	229.80	52	Regular		
U27	0 + 983	0 + 1021.3	7	229.80	53	Regular		
U28	0 + 1021.3	0 + 1059.6	7	229.80	70	Bueno		
U29	0 + 1059.6	0 + 1097.9	8	229.80	54	Regular	35	Malo
U30	0 + 1097.9	0 + 1136.2	8	229.80	26	Malo		
U31	0 + 1136.2	0 + 1174.5	8	229.80	12	Muy malo		
U32	0 + 1174.5	0 + 1200	8	153.00	48	Regular		

**Fuente:** Elaboración propia.

Se agrupó los resultados en tramos, el tramo 1, que se presentan desde la unidad de muestra U1 hasta la U16, presenta un PCI promedio de 51%, lo que significa que tiene un pavimento regular. El tramo 2, que contiene las unidades de muestra restantes (U17-U32), tiene un PCI promedio de 42%, lo que significa que tiene un pavimento regular. Por ello se puede decir que la Av. Mariano Condorcanqui del Distrito de Carabayllo, en los 1200 metros lineales evaluados, presenta un pavimento regular (PCI promedio igual a 46%, evaluando todas las 32 unidades de muestra) y que el pavimento flexible del tramo 1 presenta mejores condiciones que la del tramo 2.

En el tramo 1, la sección 1 que está conformada desde U1 hasta U4, muestra un pavimento regular, de PCI igual a 52%. La siguiente sección 2, constituida por la unidad de muestra U5 y parte de la U8, el cual presenta un pavimento regular, pues su PCI es de 47%.

La siguiente sección 3, constituida por la unidad de muestra U9 y parte de la U12, el cual presenta un pavimento regular, pues su PCI es de 59%.

La siguiente sección 4 constituida por la unidad de muestra U13 y parte de la U16, el cual presenta un pavimento regular, pues su PCI es de 46%.

El tramo 2, la sección 5, 6, 7 y 8 presenta un pavimento de condición regular, con un índice de condición de pavimento igual al promedio de 412. Del total de 16 unidades de muestra inspeccionadas.

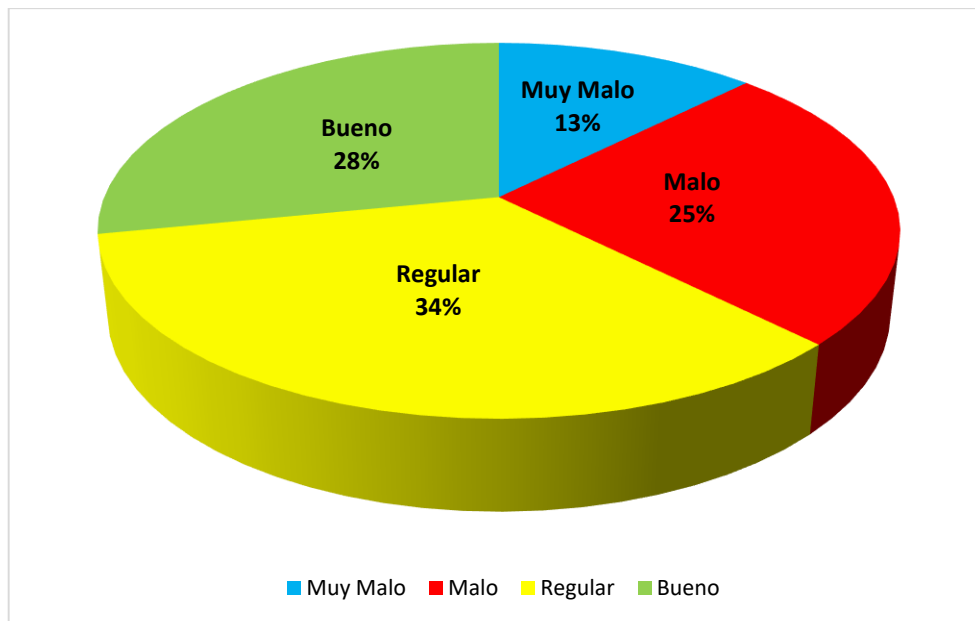
La sección 5, conformada por la unidad de muestra U17 hasta U20 tiene una calidad de pavimento bueno, con un PCI igual a 49%.

La sección 6, está constituida por la unidad de muestra U21 hasta U24 tiene una calidad de pavimento regular, con un PCI igual a 32%.

La sección 7, se presenta desde la unidad de muestra U25 hasta U28 tiene un pavimento malo, con un PCI igual a 55%.

La sección 8, se presenta desde la unidad de muestra U29 hasta U32 tiene un pavimento malo, con un PCI igual a 35%.

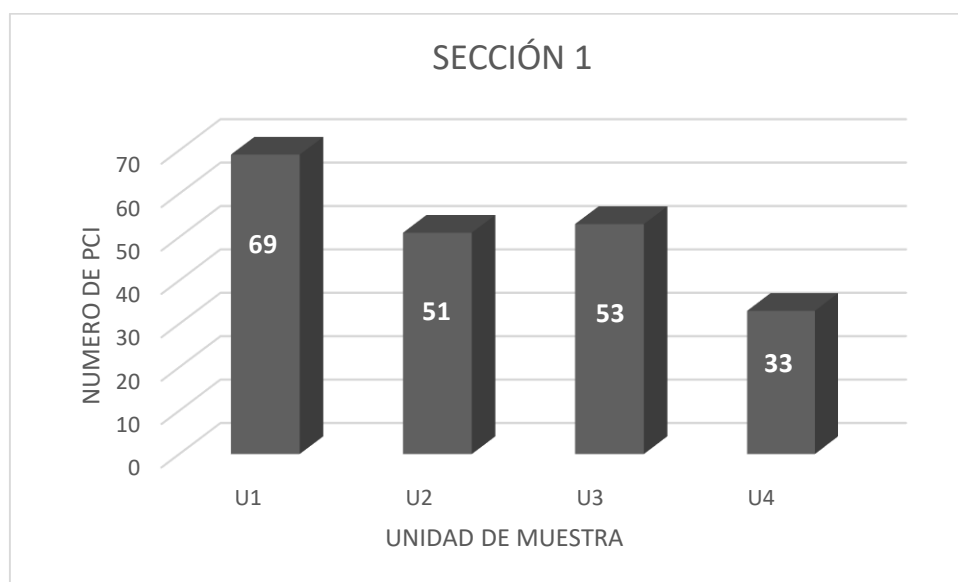
El mayor valor de PCI lo tienen las unidades de muestra U5 y U28, igual a 70% y 72% que presentan una condición muy buena. El menor PCI, lo constituyen las unidades de muestra U15 y U32 igual a 15% y 12%, corresponde a un pavimento muy malo.



*Gráfica 4: Porcentaje de unidades de muestra con un estado de pavimento muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno*

#### **Interpretación:**

Se puede observar que el 34.00% de pavimento regular, 28.00% de pavimento bueno, 25.00% de pavimento malo, 13.00% de pavimento muy malo.

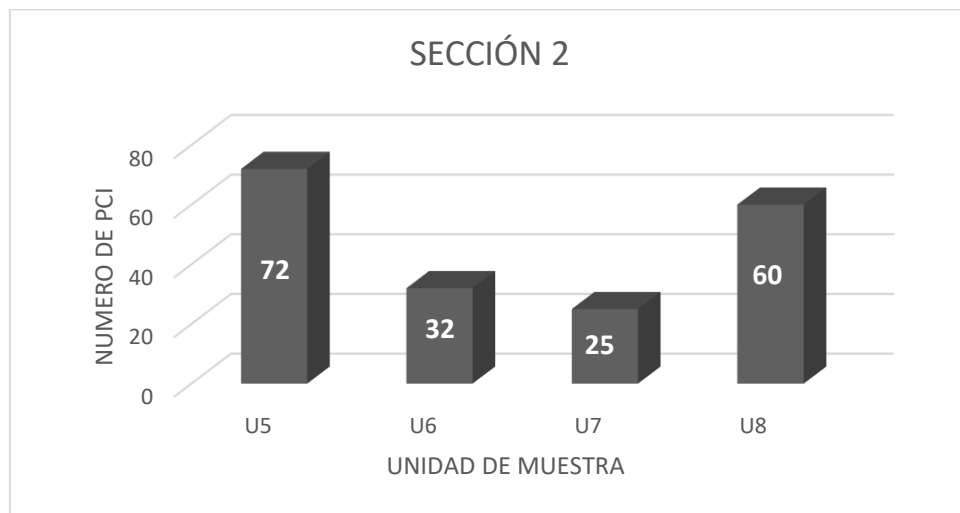


*Gráfica 5: Resumen de valores del PCI según la unidad muestra (Sección 1)*

#### **Interpretación:**

Se puede observar que la U1 presenta 69% de PCI lo que significa que presenta un pavimento bueno, U2 presenta 51% de PCI lo que quiere decir que presenta un pavimento regular, U3

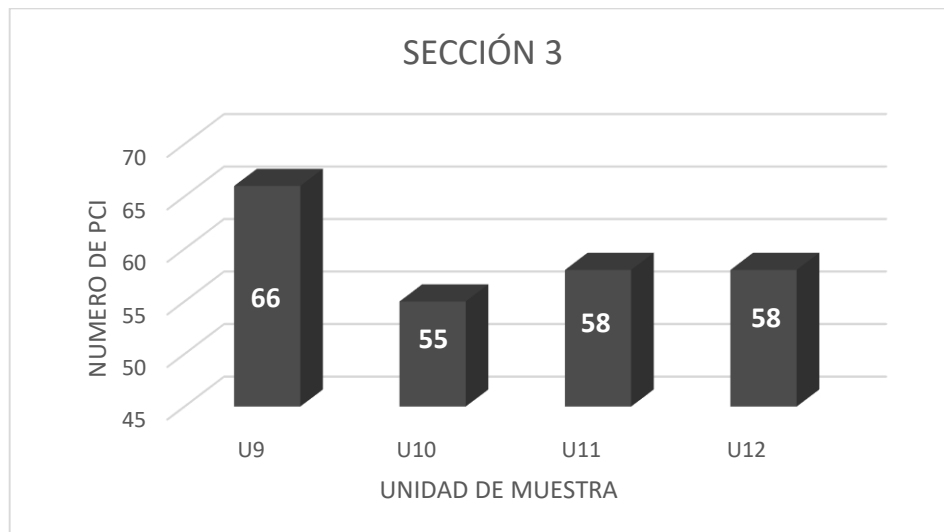
presenta 53% de PCI lo que nos indica que tiene un pavimento en estado regular, U4 presenta 33% de PCI lo que significa que presenta un pavimento malo.



*Gráfica 6: Resumen de valores del PCI según la unidad muestra (Sección 2)*

#### **Interpretación:**

Se puede observar que la U5 presenta 72% de PCI lo que significa que presenta un pavimento muy bueno, U6 presenta 32% de PCI lo que quiere decir que presenta un pavimento malo, U7 presenta 25% de PCI lo que nos indica que tiene un pavimento muy malo, U8 presenta 60% de PCI lo que significa que presenta un pavimento bueno.

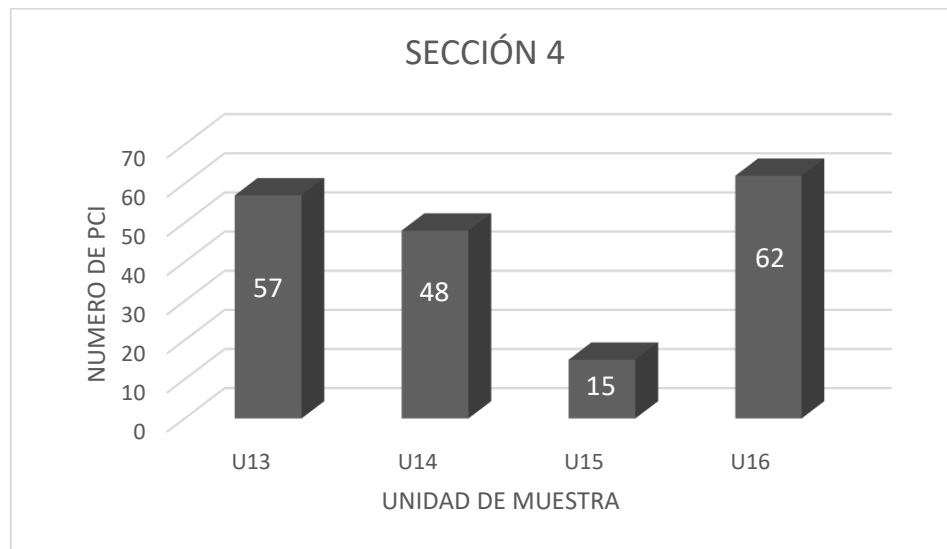


*Gráfica 7: Resumen de valores del PCI según la unidad muestra (Sección 3)*

#### **Interpretación:**

Se puede observar que la U9 presenta 66% de PCI lo que significa que presenta un pavimento bueno, U10 presenta 55% de PCI lo que quiere decir que presenta un pavimento regular,

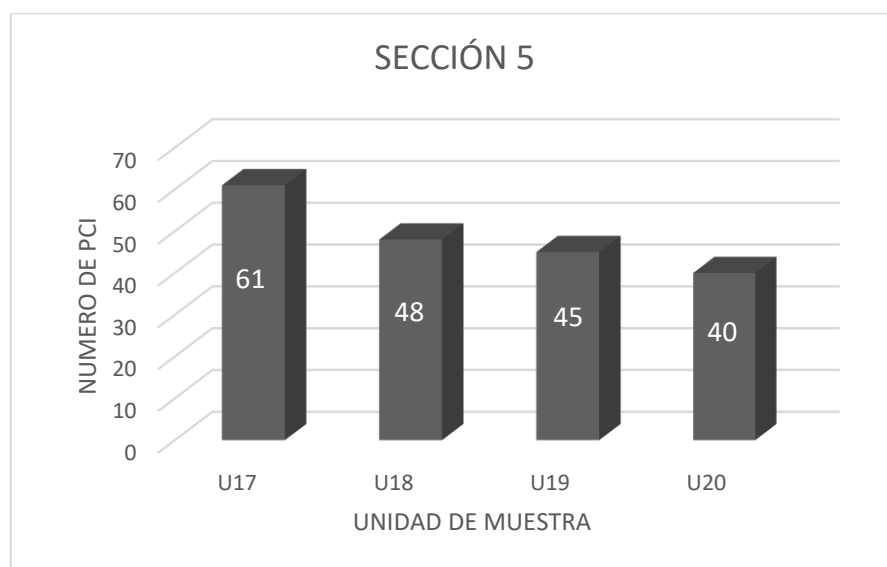
U11 presenta 58% de PCI lo que nos indica que tiene un pavimento bueno, U12 presenta 58% de PCI lo que significa que presenta un pavimento bueno.



*Gráfica 8: Resumen de valores del PCI según la unidad muestra (Sección 4)*

#### **Interpretación:**

Se puede observar que la U13 presenta 57% de PCI lo que significa que presenta un pavimento regular, U14 presenta 48% de PCI lo que quiere decir que presenta un pavimento regular, U15 presenta 15% de PCI lo que nos indica que tiene un pavimento muy malo, U16 presenta 62% de PCI lo que significa que presenta un pavimento bueno



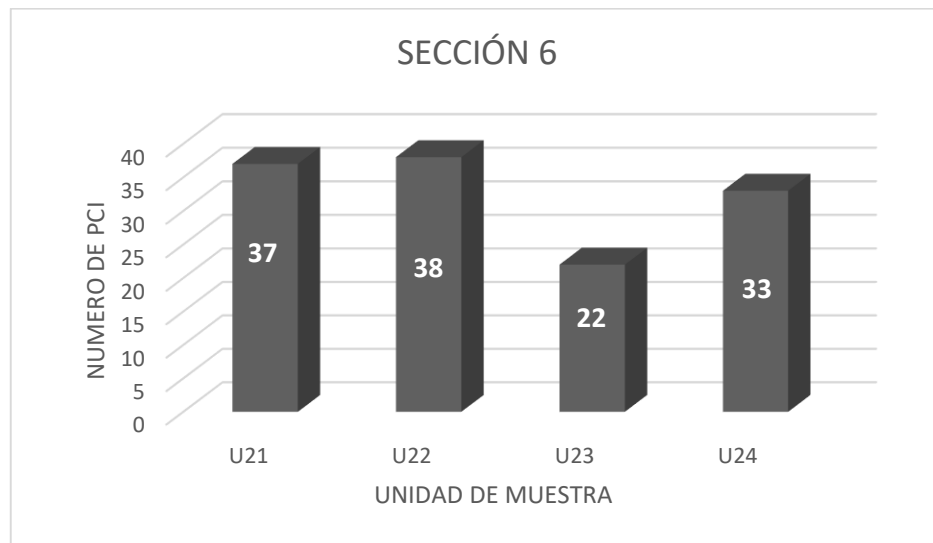
*Gráfica 9: Resumen de valores del PCI según la unidad muestra (Sección 5)*

#### **Interpretación:**

Se puede observar que la U17 presenta 61% de PCI lo que significa que presenta un pavimento bueno, U18 presenta 48% de PCI lo que quiere decir que presenta un pavimento



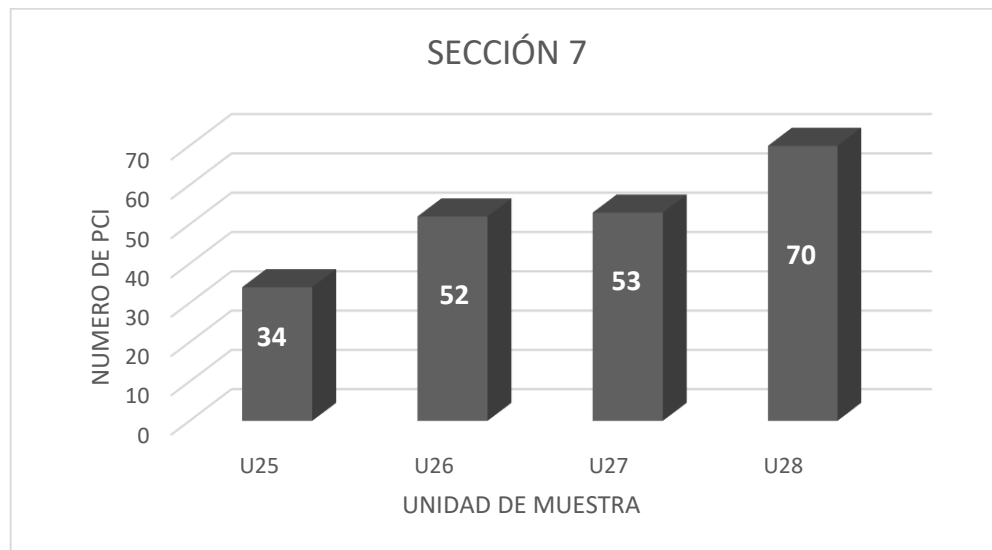
regular, U19 presenta 45% de PCI lo que nos indica que tiene un pavimento regular, U20 presenta 40% de PCI lo que significa que presenta un pavimento malo.



*Gráfica 10: Resumen de valores del PCI según la unidad muestra (Sección 6)*

#### **Interpretación:**

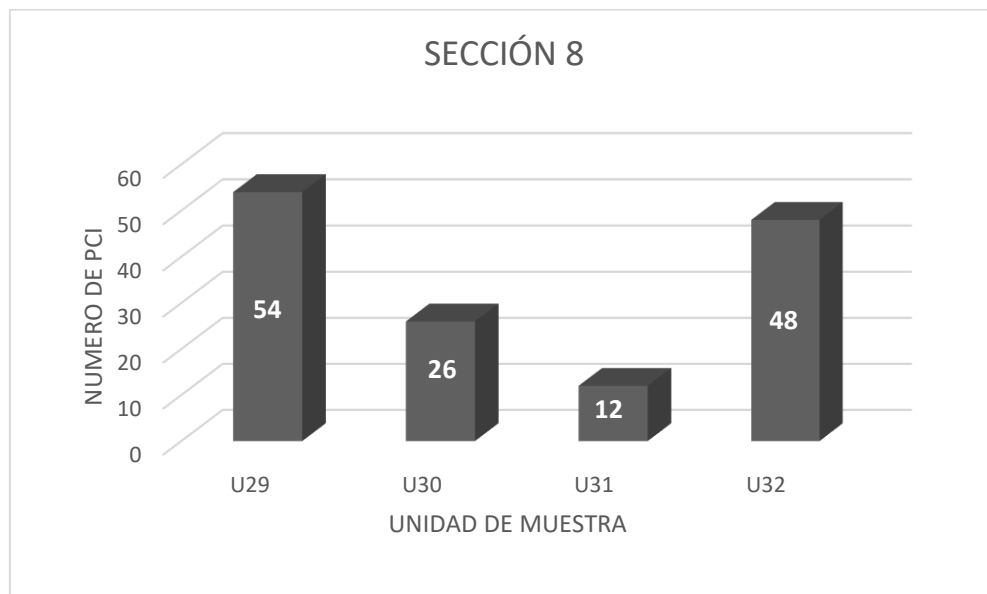
Se puede observar que la U21 presenta 37% de PCI lo que significa que presenta un pavimento malo, U22 presenta 38% de PCI lo que quiere decir que presenta un pavimento malo, U23 presenta 45% de PCI lo que nos indica que tiene un pavimento regular, U24 presenta 40% de PCI lo que significa que presenta un pavimento malo.



*Gráfica 11: Resumen de valores del PCI según la unidad muestra (Sección 7)*

**Interpretación:**

Se puede observar que la U25 presenta 34% de PCI lo que significa que presenta un pavimento malo, U26 presenta 52% de PCI lo que quiere decir que presenta un pavimento regular, U27 presenta 53% de PCI lo que nos indica que tiene un pavimento regular, U28 presenta 70% de PCI lo que significa que presenta un pavimento bueno.



*Gráfica 12: Resumen de valores del PCI según la unidad muestra (Sección 8*

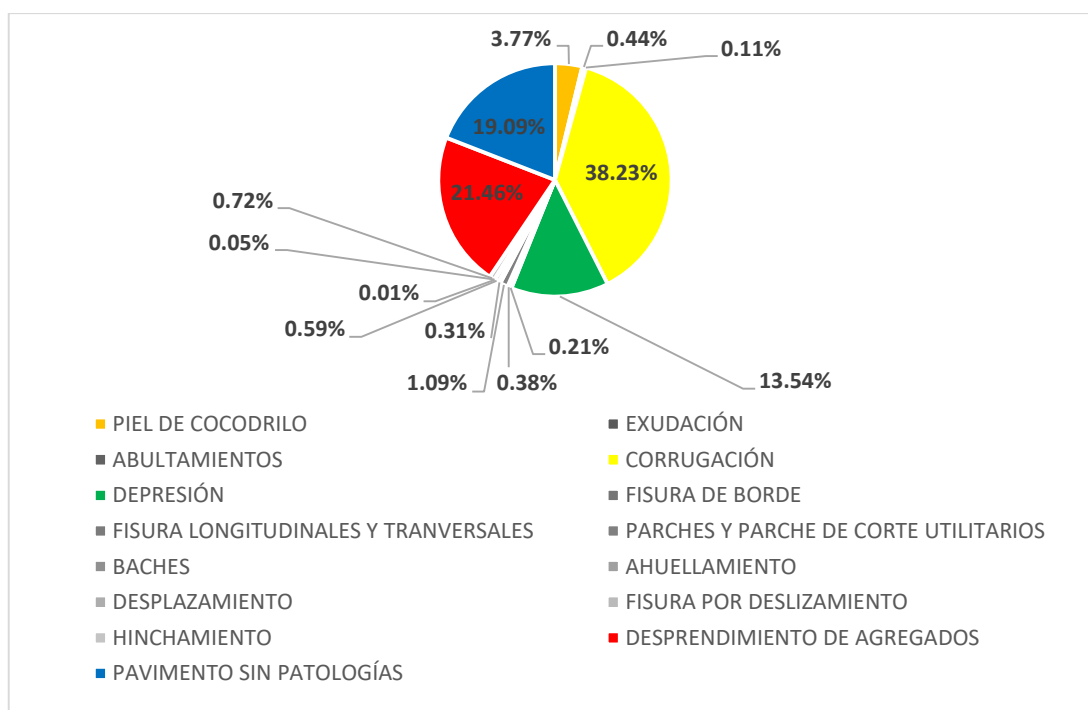
**Interpretación:**

Se puede observar que la U29 presenta 54% de PCI lo que significa que presenta un pavimento regular, U30 presenta 26% de PCI lo que quiere decir que presenta un pavimento malo, U31 presenta 12% de PCI lo que nos indica que tiene un pavimento muy malo, U32 presenta 48% de PCI lo que significa que presenta un pavimento regular.

**Tabla 39.** Área del porcentaje de las patologías en el pavimento flexible

PATOLOGÍAS	M2	ML	%
PIEL DE COCODRILO	271.15		3.77%
EXUDACIÓN	31.61		0.44%
ABULTAMIENTOS	8.07		0.11%
CORRUGACIÓN	2752.53		38.23%
DEPRESIÓN	974.73		13.54%
FISURA DE BORDE	15.18	25.3	0.21%
FISURA LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	27.38	45.64	0.38%
PARCHES Y PARCHE DE CORTE UTILITARIOS	78.21		1.09%
BACHES	22.6		0.31%
AHUELLAMIENTO	42.4		0.59%
DESPLAZAMIENTO	0.55		0.01%
FISURA POR DESLIZAMIENTO	3.73		0.05%
HINCHAMIENTO	51.9		0.72%
DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	1544.95		21.46%
PAVIMENTO SIN PATOLOGÍAS	1374.7		19.09%
<b>TOTAL</b>	<b>7200.00</b>		<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Gráfica 13. Tipos y porcentajes de patologías en el pavimento*

#### Interpretación:

Se puede observar que la patología más frecuente en el pavimento flexible de la Av. Condorncanqui es la corrugación con un 38.23% y los desprendimientos de agregados con 21.46%. El pavimento sin patologías es de 19.09%.

### 3.5 Contrastación De Hipótesis

#### 3.5 Contrastación de hipótesis

##### 3.5.1 Hipótesis general

#### **Hipótesis General**

Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura, permitirá decidir el tipo de intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018.

**Paso 1:** Planteamiento de hipótesis.

**Ho:** Determinando y evaluando las patologías presente en la capa de rodadura no influye significativamente en el tipo de intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui del distrito de Carabayllo.

**Ha:** Determinando y evaluando las patologías presente en la capa de rodadura si influye significativamente en el tipo de intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui del distrito de Carabayllo.

**Margen de error:** 0.05

**Frecuencia teórica:** Para cada una de las muestras.

$$ft = \frac{\sum (ft(fila)*ft(columna))}{Total}^2$$

**Paso 2:** Nivel de significancia.

**Grado de libertad:**  $v = (n^{\circ} \text{filas} - 1) * (n^{\circ} \text{columnas} - 1)$

$$V = (32-1)*(3-1) = 31*2 = 62$$

**Paso 3:** Estadística de prueba (Chi-cuadrado)

$$X^2 \text{ calculado} = \frac{\sum (f - ft)^2}{ft} = 87.0538$$

**Paso 4:** Decisión, como no se cumple que  $X_{\text{tabla}}^2 > X_{\text{Cal}}^2$ , entonces rechazamos la hipótesis nula  $H_0$ , es decir, la distribución normal, proporciona un buen ajuste.

$$X^2 \text{ tabla} = 83.6617$$

$$X^2 \text{ calculado} > X^2 \text{ tabla}$$

$$87.0538 > 83.6617$$

Entonces: Se rechaza la hipótesis  $H_0$ .

### Hipótesis Especifico 1

Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura aplicando el método PCI de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018.

**Paso 1:** Planteamiento de hipótesis.

**H<sub>0</sub>:** Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura no influye significativamente en la aplicación del método PCI para conocer el número de PCI.

**H<sub>a</sub>:** Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura si influye significativamente en la aplicación del método PCI para conocer el número de PCI.

**Margen de error:** 0.05

**Paso 2:** Estadística de prueba

$$\text{Estadístico de contraste} = \sigma_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{N} - \bar{x} * \bar{y}$$

$\bar{x}$  = Media de x

$\bar{y}$  = Media de y

N = Total de muestra

$$\sigma_{xy} = \frac{10654}{32} - (7.56 * 46.47)$$

$$\sigma_{xy} = -18.38 \rightarrow \text{Relación inversa}$$

$$r = \frac{-18.38}{1.90 * 15.78} = -0.61 < 0 \rightarrow \text{Lineal Inversa}$$

**Paso 4:** Decisión, como no se cumple que  $0 > -0.61$ , entonces rechazamos la hipótesis nula H<sub>0</sub>, es decir, se tiene una relación de independencia inversa.

## Hipótesis Especifico 2

Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura, permitirá conocer su estado actual del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018.

**Paso 1:** Planteamiento de hipótesis.

**Ho:** Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura no influye significativamente en el estado actual del pavimento flexible.

**Ha:** Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura si influye significativamente en el estado actual del pavimento flexible.

**Margen de error:** 0.05

**Frecuencia teórica:** Para cada una de las muestras.

$$ft = \frac{\sum (ft(fila)*ft(columna))}{Total}^2$$

**Paso 2:** Nivel de significancia.

**Grado de libertad:**  $v = (n^{\circ}filas - 1)*(n^{\circ}columnas - 1)$

$$V = (32-1)*(3-1) = 31*2 = 62$$

**Paso 3:** Estadística de prueba (Chi-cuadrado)

$$X^2 \text{ calculado} = \frac{\sum (f - ft)^2}{ft} = 87.0538$$

**Paso 4:** Decisión, como no se cumple que  $X_{\text{tabla}}^2 > X_{\text{Cal}}^2$ , entonces rechazamos la hipótesis nula  $H_0$ , es decir, la distribución normal, proporciona un buen ajuste.

$X^2$  tabla = 83.6617 (Anexo-

$$X^2 \text{ calculado} > X^2 \text{ tabla}$$

$$87.0538 > 83.6617$$

Entonces: Se rechaza la hipótesis  $H_0$ .

#### **IV. DISCUSIÓN**

**Discusión N° 1:** Según Vargas F. en su tesis “Causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven programa piloto de Asentamiento orientados del distrito de nuevo Chimbote”, en el año 2017 de tipo aplicada y diseño no experimental, tuvo como resultado de que el nivel de incidencia de las patologías del pavimento flexible del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados obteniendo que el tipo de intervención que se brindara al pavimento flexible es de **REHABILITACIÓN**. Además teniendo como patologías más incidente los baches con 11.64%. Determinándose que sus resultados son similares a los obtenidos en el trabajo de investigación dado que se concluye que el tipo de intervención es de **REHABILITACIÓN** debido que ambos pavimentos tienen los mismos cambios bruscos de temperaturas con gradientes térmicos mayores a 15 °C (variación de temperatura entre el día y la noche), que obligan al ligante asfáltico convencional empleado en las mezclas asfálticas de la carpeta de rodadura a trabajar con recuperación elástica. En tal sentido, a propuesta considera para cualquier propuesta de mantenimiento del pavimento emplear ligantes Modificados con Polímeros. Por otra parte en nuestra investigación la falla más frecuente encontrada fue la corrugación con 38.23% como muestra en la tabla 39.

**Discusión N° 2:** Según Huaman C y Huaman R. en su tesis “Evaluación de las fallas en el Pavimento flexible, Distrito San Juan Bautista Provincia de Huamanga-Ayacucho”, en el año 2014 de tipo aplicada y diseño no experimental, tuvo como resultado que el número de índice de condición del pavimento es de **50%** presentando un mayor número de PCI lo que quiere decir que se encuentra en una mejor condición debido que presenta un menor porcentaje de fallas . Determinándose que sus resultados son similares a los obtenidos en el trabajo de investigación debido que se determinó que aplicando el método PCI en las 32 muestras, se obtuvo que el número de índice de condición del pavimento es de **46%**, ya que las autoridades no toman conciencia de realizar mantenimiento y rehabilitación del pavimento flexible, ya que brindando más serviciabilidad y confortabilidad a los usuarios. En la actualidad las vías continúan deteriorándose cada día, por el elevado índice de tráfico.

**Discusión N° 3:** Según Chávez C. en su tesis “Las Fallas en el Pavimento Flexible de la Avenida Vía de Evitamiento Sur, Cajamarca”, en el año 2015 de tipo aplicada y diseño no experimental. Concluimos que resultado que el estado actual que presentaba el pavimento era de una condición **BUENA** teniendo un mejor estado. Determinándose que



sus resultados obtenidos son diferentes, ya que se determinó en nuestra investigación que el estado actual en el que se encuentra el pavimento flexible es de un estado **REGULAR**. Debido que en este pavimento se detectó de manera temprana las fallas que afectaron a las vías contribuyendo a mejorar su conservación, siendo primordial contar con la información que brinda identificar los tipos de fallas, su posible causa y las técnicas para su corrección.

## **V. CONCLUSIONES**

**Conclusión 1:** Con respecto al **objetivo general OG:** “Determinar y evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura para la intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018”. Se determinó que el tipo de intervención que se brindara al pavimento flexible es de **REHABILITACIÓN**, y que el estado en que se encuentra la red de pavimento flexible de la Av. Mariano Condorcanqui, que consta de dos tramos de 600 metros lineales cada uno (de acuerdo a los dos sentidos de vía existentes). El tramo 1 se divide en secciones 1, 2, 3 y 4, mientras que el tramo 2 se divide en las secciones 5, 6, 7 y 8. Se inspeccionaron un total de 32 unidades de muestra obteniendo los siguientes resultados como se muestra en la tabla 35.

**Conclusión 2:** Con respecto al **objetivo específico OE1:** “Determinar y evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura aplicando el método PCI, para conocer el número de PC de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018”. Se determinó que la aplicación del método PCI en el pavimento flexible presenta un número de índice de condición del pavimento de **46%**. La vía presenta un número de PCI para cada sección teniendo las siguientes en la sección 1 tiene un número de PCI de **52%**, la sección 2 presenta un número de PCI de **47%**, la sección 3 presenta un número de PCI de **59%**, la sección 4 presenta un número de PCI de **46%**, la sección 5 presenta un número de PCI de **49%**, sección 6 que presenta un número de PCI de **33%**, sección 7 presente un número de PCI de **52%**, sección 8 presente un número de PCI de **35%**.

**Conclusión 3:** Con respecto al **objetivo específico OE2:** “Determinar y evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura para conocer su estado actual del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018”, se determinó que: El estado actual del pavimento flexible de la Av. Mariano Condorcanqui, luego de la evaluación se determinó encuentra en un estado **REGULAR**, la vía presenta un estado para cada sección obteniendo los siguientes datos la sección 1 tiene un estado regular, la sección 2 tiene un estado regular, la sección 3 tiene un estado bueno, la sección 4 tiene un estado regular y por la sección 5 presenta un pavimento un estado regular, la sección 6 presenta un pavimento malo, la sección 7 presenta un pavimento estado regular y por último la sección 8 presenta un pavimento malo, el promedio de todas las secciones nos resultó que el estado actual del pavimento flexible de la Av. Mariano Condorcanqui se encuentra en un estado **REGULAR** como se muestra en la tabla 35.

## **VI. RECOMENDACIONES**

**Recomendación 1:** Para mejorar la condición del pavimento flexible tiene un estado regular, por lo cual necesita una intervención de tipo rehabilitación, se recomienda efectuar mantenimiento y rehabilitación a las fallas para después realizar un recapamiento Asfáltico con un espesor de 3 pulgadas esto producirá que el pavimento se recupere, teniendo como función primordial absorber las cargas producidas por el tráfico de vehículos.

**Recomendación 2:** Es recomendable para evitar un número de PCI bajo lo que quiere decir que el pavimento se encuentra en un mal estado para evitar ello, se recomienda orientar a la ciudadanía por medio de la Municipalidad Distrital de Carabayllo, sobre el uso adecuado del pavimento flexible para disminuir el deterioro de la vía, teniendo más responsabilidad con las actividades que se realizan cerca al pavimento. Así también tomar medidas para corregir y exigir a todas las personas que tienen sus viviendas cerca al pavimento, estar atentos con las actividades que se realizan ya que mediante en el estudio se observó presencia de agua y humedad dentro de los baches, esto debido al exceso de riego. Además se recomienda que el uso de este método, por parte de los gobiernos locales, sea de manera constante, lo que brindará una mejor estrategia de mantenimiento y rehabilitación urbana.

**Recomendación 3:** Asimismo, se recomienda a la Municipalidad Distrital de Carabayllo el mejoramiento de la vía de la Av. Mariano Condorcanqui para no producir una pérdida de serviciabilidad del pavimento. La selección correcta de las técnicas de mantenimiento y reparación conseguirán prolongar la vida útil del pavimento flexible, también se disminuirá los gastos de los gobiernos locales.

## **VII. REFERENCIAS**

AASHTO. Recommended Practice for Geosynthetic. Washington D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials., 2001

ÁVILA, Edison. Evaluación de Pavimentos en Base a Métodos no Destructivos. Tesis (Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2014.

BOGOTA, U. N. Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles. Bogotá, Colombia, 2006.

CARRASCO, Sergio. 2012. Metodología de la investigación científica 5ta Edición: Editorial: San marcos.

CASTILLO, Fred. Causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del Distrito de Nuevo Chimbote. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2012.

CATALOGO de deterioros de pavimentos flexibles, volumen 11. Ciudad de México (2012). Disponible en: <http://dircaibea.org/sites/all/themes/dircaibea/images/vol11.pdf>.

CHAVEZ, Carlos. Fallas en el pavimento flexible de la Avenida via de evitamiento Sur, Cajamarca. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2015.

CONTRERAS, Carlos y CUETO, Marcos. Diagnóstico del estado situacional de la vía: Av. Argentina – Av. 24 de Junio por el método: Índice de condición de pavimentos - 2012. Tesis (título de ingeniero civil). Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, 2012. Disponible en: <http://cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/45203801.pdf>.

ECHEVAGUREN, Teodoro. 2001. Metodología de Inspección visual para sistema de gestión de Pavimentos Urbanos SIGMAP. Concepción, Chile.

GAMBOA, Karla. Cálculo del índice de condición aplicado en del pavimento flexible. Tesis (título de ingeniera civil). Piura: Universidad de Piura, 2009. Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1351/ICI\\_181.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1351/ICI_181.pdf?sequence=1).

GARCIA, Carlos. Diagnóstico del estado situacional de la vía: av. argentina - av. 24 de junio por el método: indice de condición de pavimentos-2012. Huancayo: Universidad Peruana de los Andes, 2012.

GONZALES, Carlos. Fallas en el pavimento flexible. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2012. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/6815>.

HERNANDEZ, Marisol. Blog de Metodología de investigación, Maracaibo, Venezuela. Disponible en: <http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.com/2012/12/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>.

HUAMAN, Cesar y HUAMAN, Laura. Evaluación de las fallas en pavimentos flexibles. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ayacucho: Universidad de Huamanga, 2014.

HUAMAN, Juan. La Deformación permanente de las mezclas asfálticas y el consecuente deterioro de los pavimentos asfálticos en el Perú. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2011.

LEMUS, Jaime. Evaluación de Tipos de Fallas de la Capa de Rodadura en el Pavimento Flexible. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2010.

LIZCANO, Freddy. Diseño racional de pavimentos. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2003.

MIRANDA, Ricardo. Deterioros en pavimentos flexibles y regidos. Tesis (Título en construcción civil). Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2012. Disponible en: [http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1351/ICI\\_181.pdf?sequence=1](http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1351/ICI_181.pdf?sequence=1)

MTC, D. Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima. (2013).

NACIONES unidas, C. Caminos. Un nuevo enfoque para la gestión y conservación de redes viales. Santiago de Chile, 1994.

PALELLA, Samuel y MARTINS. Fernando “Metodología de la investigación cuantitativa” 3era Edición: Editorial: Redupel, 2012.

RNE. 2010. Norma CE.010 Pavimentos Urbanos. Reglamento Nacional de Edificaciones. . Lima: Apolo.

SHANIN, Martin. Pavement management for Airports Roads and Parking Lost. USA, Springer, 2005.

SOTIL, Andrés. Compilación de diapositivas del curso Diseño de pavimentos. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2012.

VÁSQUEZ, Ricardo. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Colombia: Ingepav, 2002 Disponible en: <http://www.camineros.com/docs/cam036.pdf>.



## **ANEXOS**


### ANEXO N°1 MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN
Variable Independiente <b>Determinación y evaluación de las patologías</b>	Se entiende como el estudio de las fallas que se produce en el pavimento flexible. Por extensión la patología constructiva del pavimento es la ciencia que estudia los problemas constructivos del paquete estructural del pavimento (Gamboa, 2009).	Es el establecimiento de las patologías que tiene la capa de rodadura del pavimento flexible	Físicas	Abultamiento y Hundimiento Depresión Baches Entre Otros	Método: <b>Método Científico</b>
			Mecánicas	Piel de Cocodrilo Fisura de Bloque Fisura de Borde Entre Otros	Enfoque: <b>Mixto</b>
			Químicas	Exudación Pulimiento de agregado Peladura y desprendimiento	Tipo de investigación: <b>Aplicada</b>
Variable dependiente <b>Intervención en el pavimento flexible</b>	La intervención en el pavimento flexible es la decisión que se tomara para brindarle un mantenimiento, rehabilitación o construcción dependiendo del estado en que se encuentra la vía (MTC, 2013).	Es la medida que se tomara para mejorar la condición del pavimento, la cual se decidirá dependiendo del número de PCI y el estado en que se encuentre la vía.	Método PCI	Rango PCI	Nivel de investigación: <b>Correlacional</b>
			Estado	Malo	Diseño de la investigación: <b>No experimental</b>
				Regular	
				Bueno	

## ANEXONº2 MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

TITULO: Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui-						
Problemas	Objetivos	Hipotesis	Variables			
Problema principal	Objetivo general	Hipotesis general	Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
¿En que medida la determinación y evaluación de las patologías presentes en la capa de rodadura, me permitiría decidir el tipo de intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui del distrito de Carabayllo?	Determinar y evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura para la intervención del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui del distrito de Carabayllo, Departamento de Lima	Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura, permitiría decidir el tipo de intervención del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui del distrito de Carabayllo.	Determinación y evaluación de las patologías	Físicas	Abultamiento y Hundimiento Depresión Baches Entre Otros	Ficha Tecnica
				Mecánicas	Piel de Cocodrilo Fisura de Bloque Fisura de Borde Entre Otros	
				Químicas	Exudación Pulimiento de agregado Peladura y desprendimiento	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipotesis específicas	Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
¿De que manera influye la determinación y evaluación de las patologías del pavimento flexible en la aplicación del metodo PCI en la Av. Condorcanqui - Carabayllo?	Determinar el numero PCI que presenta el pavimento flexible de la Av. Condorcanqui - Carabayllo	Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura aplicando el metodo PCI, permitiría conocer el numero de PCI.	Intervención del pavimento flexible	Metodo PCI	Rango PCI	Ficha Tecnica
¿Cómo influye la determinación y evaluación de las patologías en el estado que se encuentra el pavimento flexible?	Determinar el estado actual en el que se encuentra el pavimento flexible de la Av. Condorcanqui- Carabayllo	Determinando y evaluando las patologías presentes en la capa de rodadura, permitiría conocer su estado actual del pavimento flexible.		Estado	Malo	
					Regular	
			Bueno			

### ANEXO N°3 HOJA DE REGISTRO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE

		<h2 style="margin: 0;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>									
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:			Unidad de muestra:		
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:			Área:		
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>											
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>		

## ANEXO N°4 RESUMEN DE DETERIOROS EN PAVIMENTO FLEXIBLES

NIVELES DE SEVERIDAD DE LOS DETERIOROS EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLE					
Nombre de la investigacion	Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui -Carabayllo, 2018				
Investigador:	Omar Josue Aquino Chavez				
TIPO DE DETERIORO	SIMBOLO	UNIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD		
			BAJA (B)	MEDIA (M)	ALTA (A)
PIEL DE COCODRILO	PC	m2	Serie de fisuras longitudinales paralelas < 3 mm	Las fisuras han formado un patron de poligonos pequeños que tienen aberturas entre 1mm y 3 mm	Las fisuras han evolucionado y tienen aberturas > 3 mm
EXUDACIÓN	EX	m2	La exudación se hace visible en la superficie, aunque sea en franjas aisladas y de espesor delgado.	La exudación presenta exceso de asfalto libre que condorma una pelicula, que se toma pegajosa en los climas calidos.	Presencia de una cantidad significativa en la superficie cubriendo la totalidad de agregados.
FISURA DE BLOQUE	FB	m2	Fisura de abertura < 1 mm	Fisura de abertura entre 1 mm y 3 mm	Fisura de abertura > 3 mm
ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO	AH	m2	Profundida o abultamiento < 20 mm	Profundida o abultamiento entre 20 mm y 40 mm	Profundida o abultamiento> 40 mm
CORRUGACIÓN	CO	m2	Profundida < 10 mm	Profundida entre 10 mm y 20 mm	Profundida > 20 mm
DEPRESIÓN	DE	m2	La depresion tiene una altura que varia de 13 a 25 mm	La depresion tiene una altura que varia de 25 a 50mm	La depresion tiene una altura > 50 mm


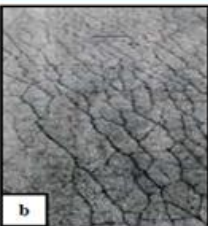
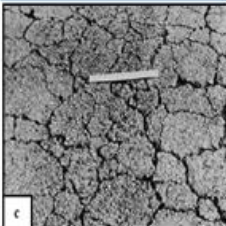
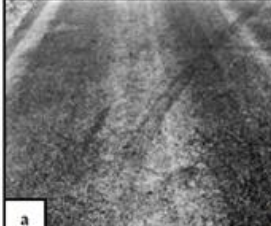




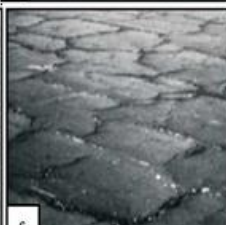
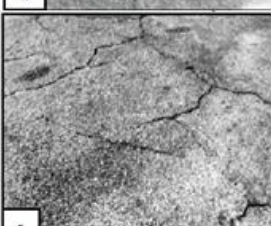




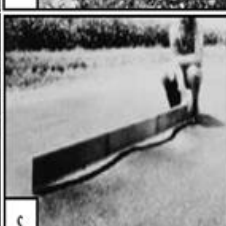

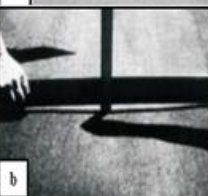
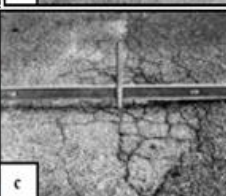
FISURA DE BORDE	FBD	m	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras >3 mm
FISURA DE JUNTA DE FLEXION	FJF	m	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras >3 mm
DESNIVEL CARRIL - BERMA	DB	m	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma esta entre 25 y 50 mm	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma esta entre 50 y 100 mm	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma es > 100 mm
FISURA LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	FLT	m	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras >3 mm
PARCHE DE CORTE UTILITARIOS	PCU	m2	El parche esta en muy buena condición	El parche presenta daños de severidad baja o media	El parche esta gravemente deteriorado
AGREGADO PULIDO	AG	m2	No hay niveles de severidad definifos.	No hay niveles de severidad definifos.	No hay niveles de severidad definifos.
BACHES	BA	m2	Profundida < 25 mm	Profundida entre 25 mm y 50 mm	Profundida > 50 mm
AHUELLAMIENTO	AHU	m2	Profundida entre 6 y 13 mm	Profundida entre 13 mm y 25 mm	Profundida > 25 mm

DESPLAZAMIENTO	DES	m2	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras >3 mm
FISURA PARABOLICA	FP	m2	Fisura de abertura < 10 mm	Fisura de abertura entre 10 y 40 mm	Fisura de abertura > 40 mm
HINCHAMIENTO	HIN	m2	Cuando causa una calidad de transito de severidad baja	Cuando causa una calidad de transito de severidad mediana	Cuando causa una calidad de transito de severidad alta
PELADURA POR INTEMPERISMO	PI	m2	Pequeños huecos cuales separacion es mayor a 0.15 m	Existe mayor desprendimiento de agregados separados entre 0.05 m y 0.15 m	Separaciones < 0.05 m
APROBACIÓN					
<b>Asesor de tesis</b>					<b>Investigador</b>
Nombre: Lucas Ludeñas Gutierrez			Nombre:		Nombre: Omar Aquino Chavez
Fecha:			Fecha:		Fecha:
Firma:			Firma:		Firma:


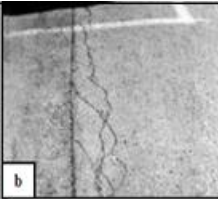


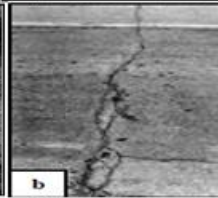


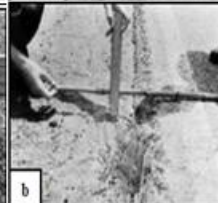
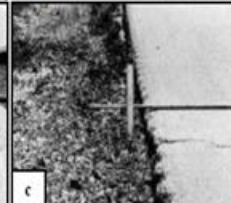

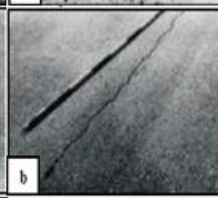


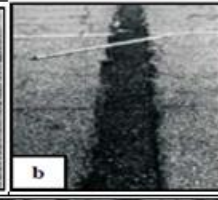



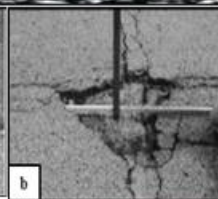
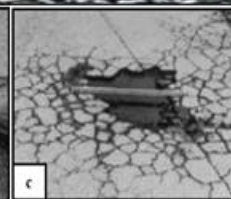
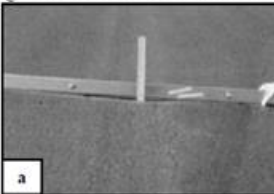
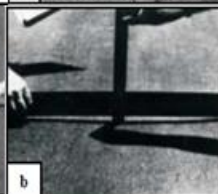

*Cuadro 7. Resumen de deterioros de pavimento flexible.*

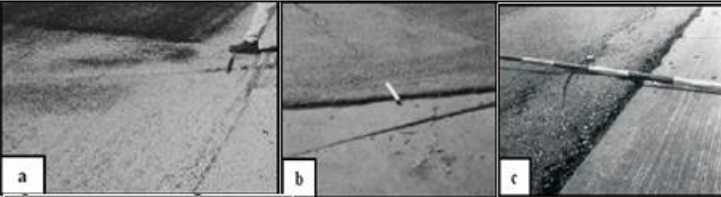
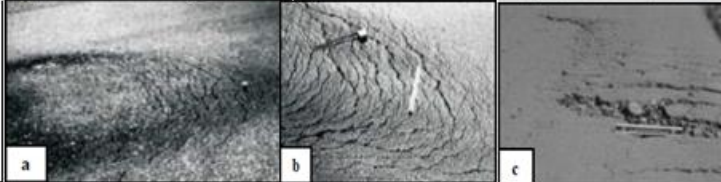
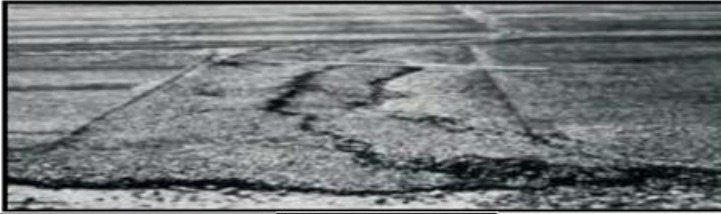
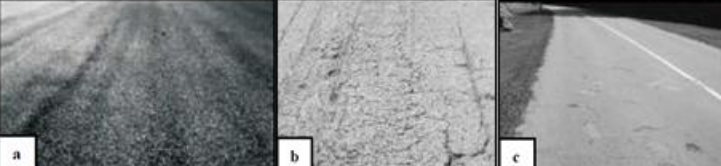
**Fuente:** Elaboración Propia.

## ANEXO N°5 RESUMEN DE DETERIOROS EN PAVIMENTO FLEXIBLES

NIVELES DE SEVERIDAD DE LOS DETERIOROS EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLE					
Nombre de la investigación	Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui -Carabayllo, 2018				
Investigador:	Omar Josue Aquino Chavez				
TIPO DE DETERIORO	SIMBOLO	UNIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD		
			BAJA (B)	MEDIA (M)	ALTA (A)
PIEL DE COCODRILO	PC	m2			
EXUDACIÓN	EX	m2			
FISURA DE BLOQUE	FB	m2			
ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO	AH	m			
CORRUGACIÓN	CO	m2			
DEPRESIÓN	DE	m			



FISURA DE BORDE	FBD	m	 a	 b	 c
FISURA DE JUNTA DE FLEXION	FJF	m	 a	 b	 c
DESNIVEL CARRIL - BERMA	DB	m	 a	 b	 c
FISURA LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	FLT	m	 a	 b	 c
PARCHE DE CORTE UTILITARIOS	PCU	m2	 a	 b	 c
AGREGADO PULIDO	AG	m2			
BACHES	BA	m2	 a	 b	 c
AHUELLAMIENTO	AHU	m2	 a	 b	 c

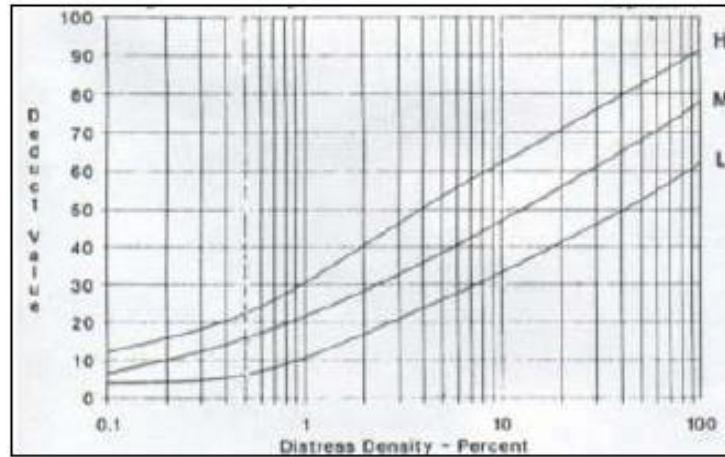
DESPLAZAMIENTO	DES	m2	
FISURA PARABOLICA	FP	m2	
HINCHAMIENTO	HIN	m2	
PELADURA POR INTEMPERISMO	PI	m2	

*Cuadro 8. Resumen de grafico deterioros de pavimento flexible.*

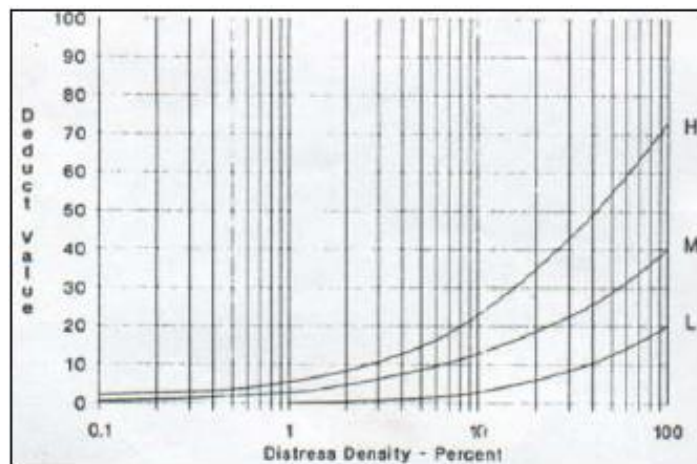
**Fuente:** Elaboración Propia.

## ANEXO N°6 CURVAS DE VALORES DEDUCIDO

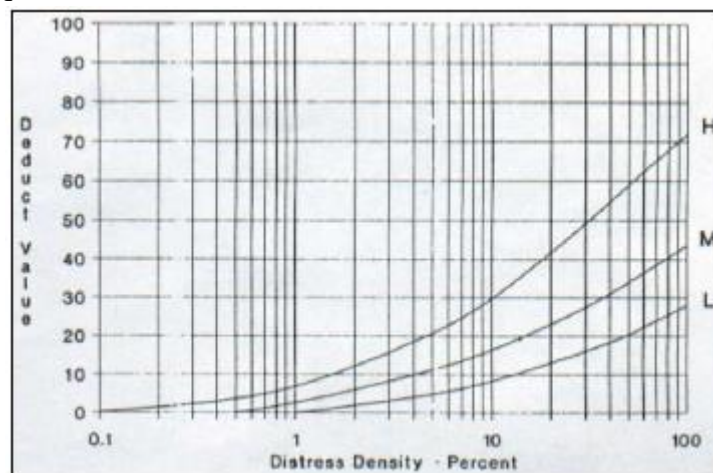
### 1. Piel de Cocodrilo



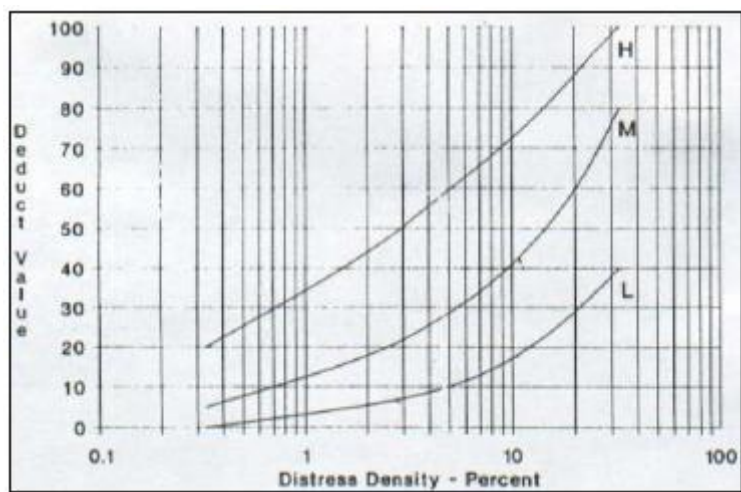
### 2. Exudación



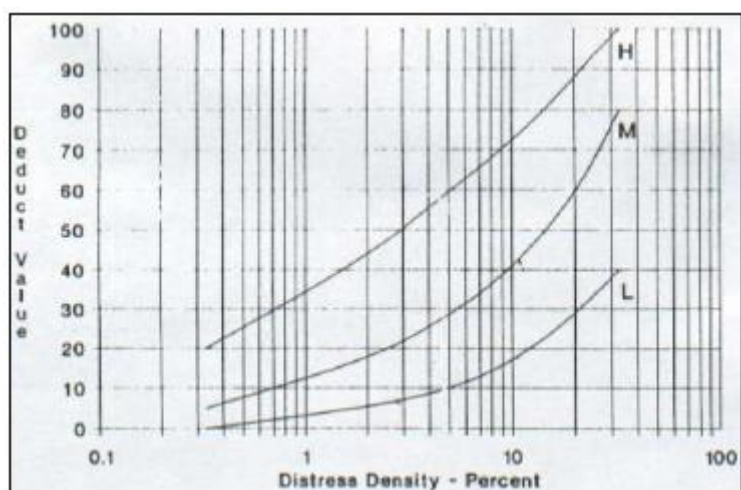
### 3. Fisura de bloque



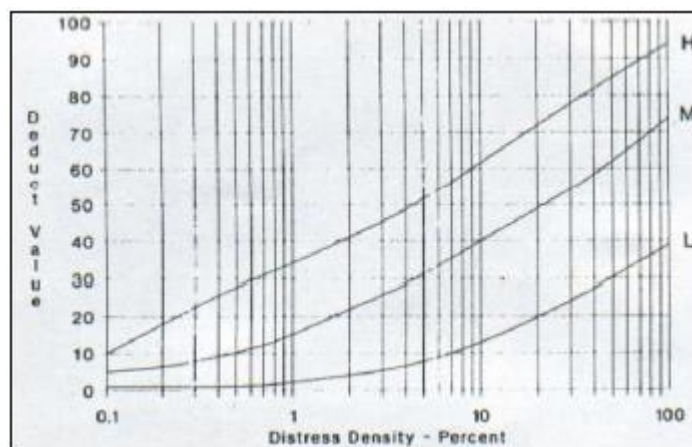
#### 4. Abultamientos



#### 5. Hundimientos

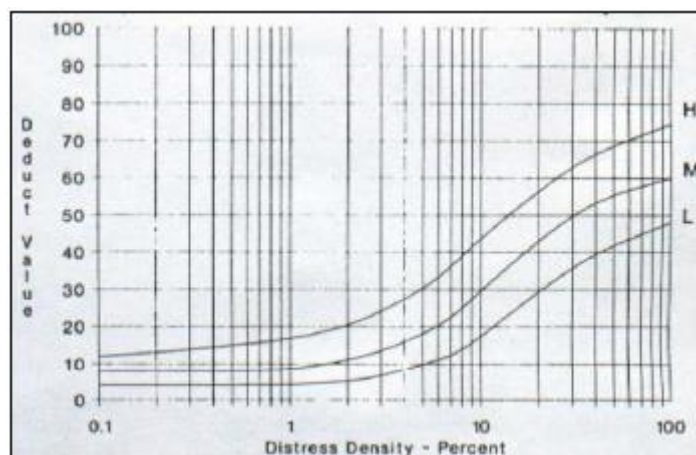


#### 6. Corrugación

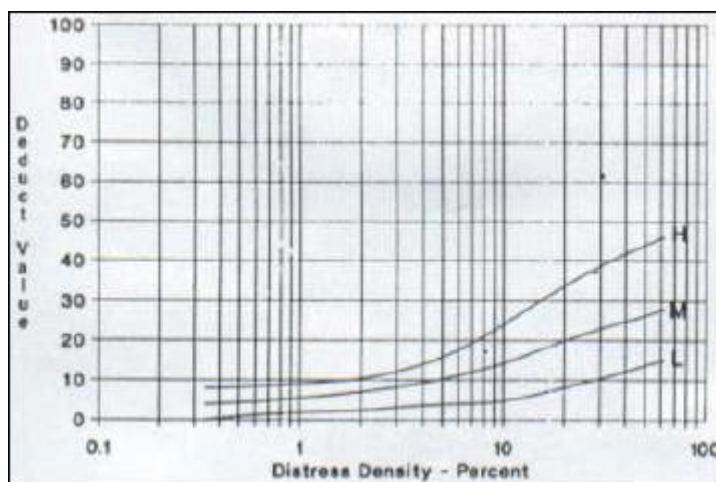




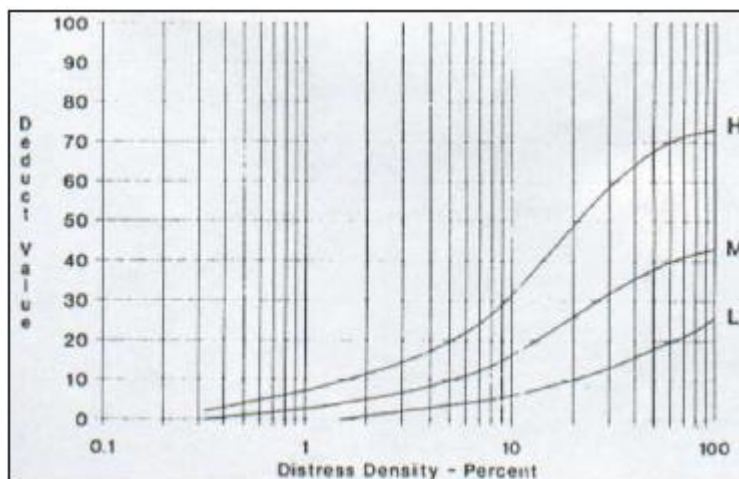
## 7. Depresión



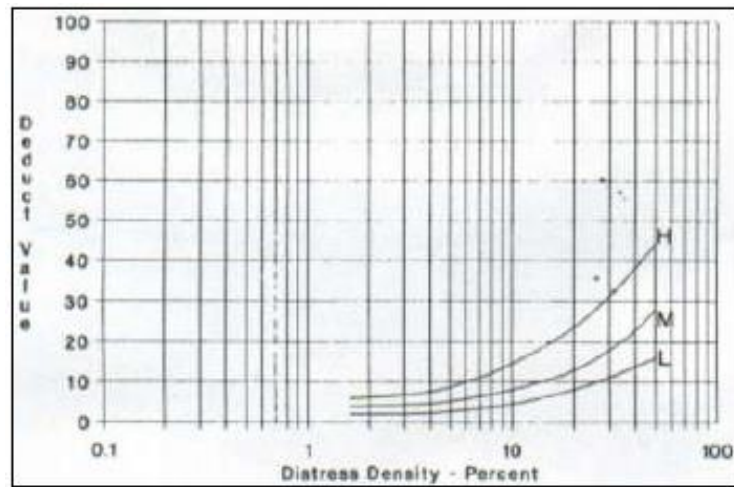
## 8. Fisura de borde



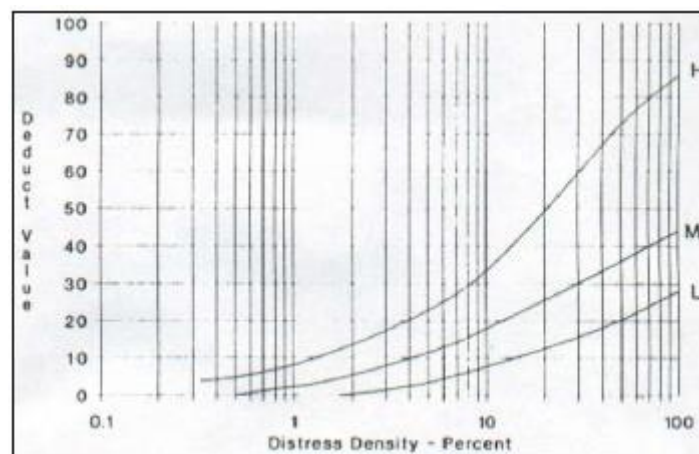
## 9. Fisura de reflexión de junta



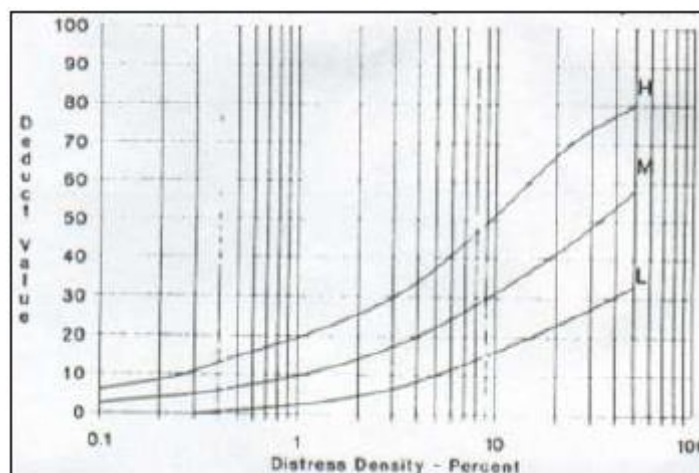
10. Desnivel – berma



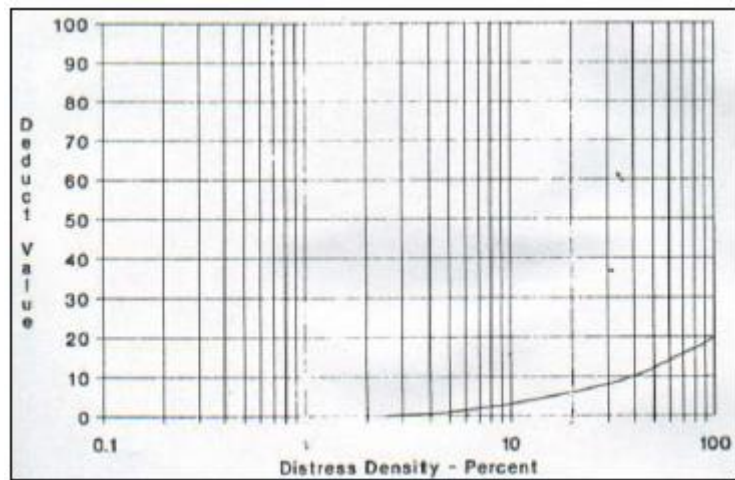
11. Fisura longitudinales y transversales



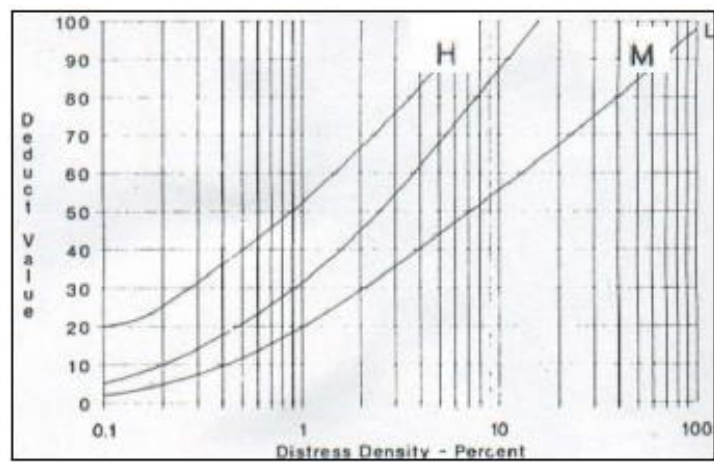
12. Parche de corte utilitarios



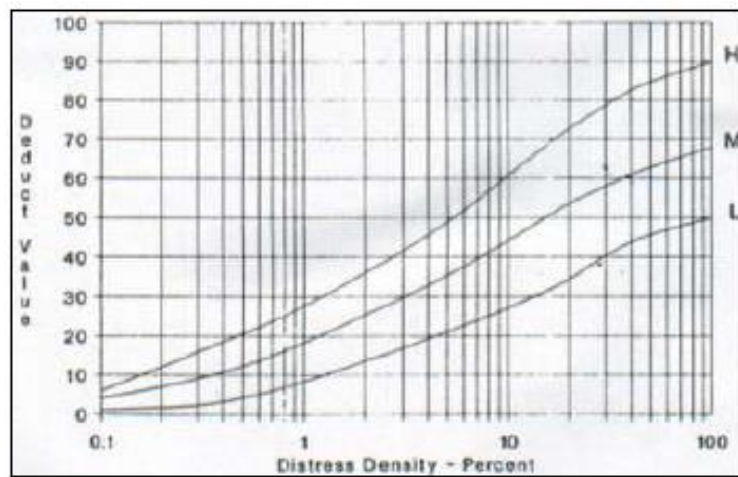
### 13. Pulimiento de agregados



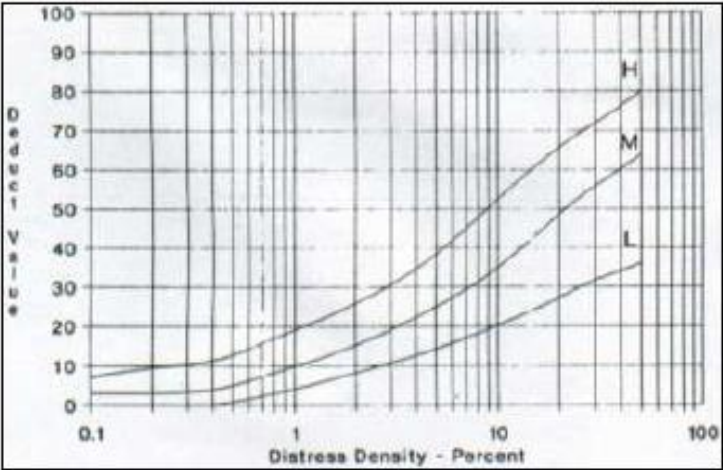
### 14. Baches



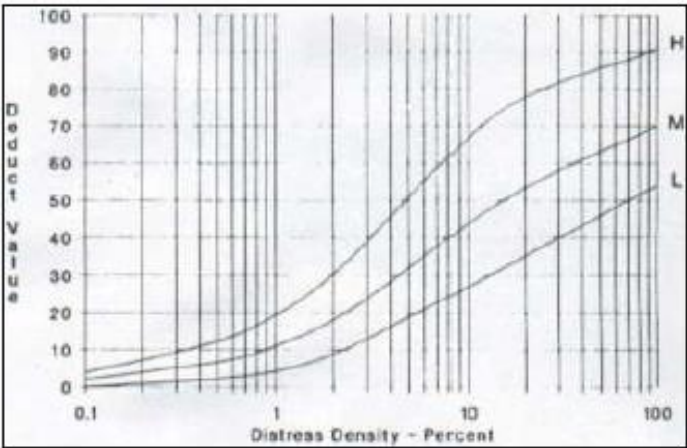
### 15. Ahuellamiento



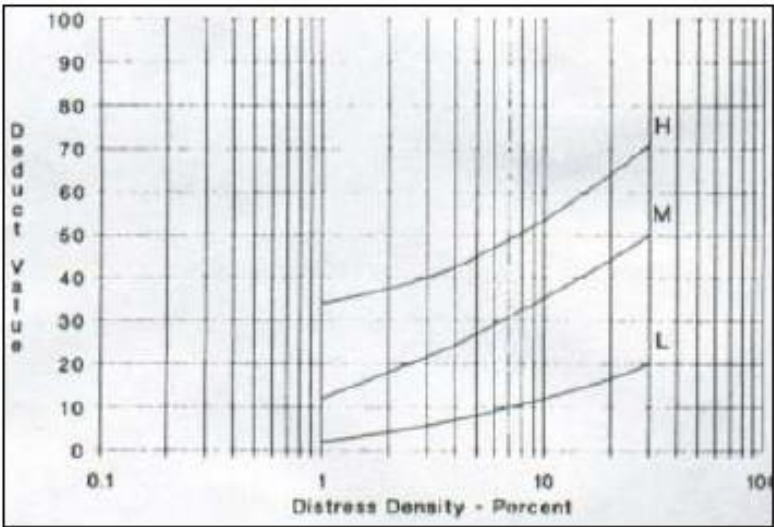
16. Desplazamiento



17. Fisura Parabolica

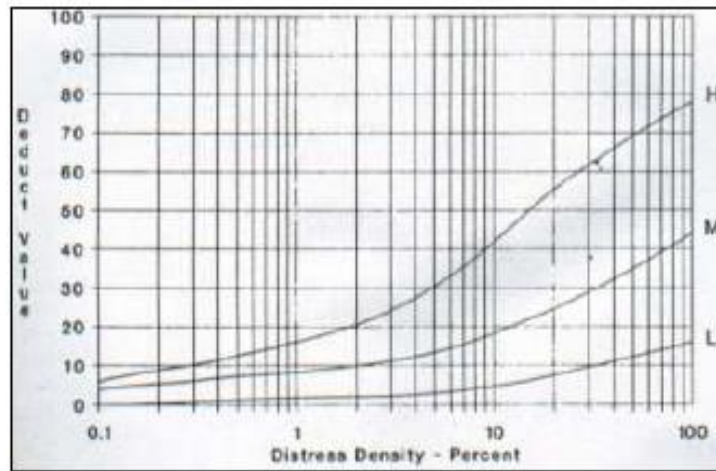


18. Hinchamiento





## 19. Peladura y desprendimiento




### Anexo A-7. Hoja de registro de unidad de muestra U-1

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	01	Unidad de muestra:	U - 1
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.24	0.36	26.40				0.60	0.00	0.00
6L	19.80	19.80	3.00				66.00	0.29	24.40
7L	3.00	2.60	1.60				8.60	0.04	7.70
12L	0.84	1.08	26.40				3.52	0.02	3.40
18L	1.20		3.00				1.20	0.01	0.00
19L	48.00	56.00	1.60				104.00	0.45	15.80

### Anexo A-2. Hoja de registro de unidad de muestra U-2

		<h2>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	01	Unidad de muestra:	U - 2
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div> <div> 1. Piel de cocodrilo 2. Exudación 3. Fisuras en bloque 4. Abultamientos 5. Hundimientos </div> <div> 6. Corrugación 7. Depresión 8. Fisura de Borde 9. Fisura de reflexión de junta 10. Desnivel carril-berma </div> <div> 11. Fisura longitudinales y transversales 12. Parches y parches de corte utilitarios 13. Agregado pulido 14. Baches 15. Ahuellamiento </div> <div> 16. Desplazamiento 17. Fisura parabólica o por deslizamiento 18. Hinchamiento 19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.64	0.48					1.12	0.00	0.00
6L	92.40						92.40	0.40	28.00
7L	13.50	14.40	10.80				38.70	0.17	25.40
11L	3.50						3.50	0.02	0.00
12H	0.22						0.22	0.00	0.00
19L	60.50						60.50	0.26	8.50

### Anexo A-3. Hoja de registro de unidad de muestra U-3

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	01	Unidad de muestra:	U - 3
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.02	0.04	0.12				0.18	0.00	0.00
4L	0.50						0.50	0.00	0.00
6L	61.00	85.40					146.40	0.64	33.70
7L	6.00	20.00	9.00				35.00	0.15	28.90
11M	0.90						0.90	0.00	0.00
18L	0.92	0.15					1.07	0.00	0.00
19L	69.40						69.40	0.30	10.00

#### Anexo A-4. Hoja de registro de unidad de muestra U-4

		<h3>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h3>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	01	Unidad de muestra:	U - 4
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div> <div> 1. Piel de cocodrilo 2. Exudación 3. Fisuras en bloque 4. Abultamientos 5. Hundimientos </div> <div> 6. Corrugación 7. Depresión 8. Fisura de Borde 9. Fisura de reflexión de junta 10. Desnivel carril-berma </div> <div> 11. Fisura longitudinales y transversales 12. Parches y parches de corte utilitarios 13. Agregado pulido 14. Baches 15. Ahuellamiento </div> <div> 16. Desplazamiento 17. Fisura parabólica o por deslizamiento 18. Hinchamiento 19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
6L	28.80	25.00					53.80	23.52%	22.30
7L	18.00	12.00	3.60				33.60	14.69%	24.50
11L	0.30	0.90					1.20	0.52%	0.00
11M	0.60	0.20	0.40				1.20	0.52%	2.50
11H	0.80	1.10	1.00				2.90	1.27%	9.10
12L	0.50	2.65					3.15	1.38%	3.10
12M	2.07						2.07	0.90%	9.80
14H	1.00	1.00					2.00	0.87%	49.90
19L	27.50	2.03					29.53	12.91%	6.50

### Anexo A-5. Hoja de registro de unidad de muestra U-5

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	02	Unidad de muestra:	U - 5
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.16	0.27					0.43	0.19%	0.00
6L	20.00	28.80					48.80	21.33%	21.10
7L	12.60						12.60	5.51%	10.10
12H	0.50						0.50	0.22%	9.60
17L	0.01						0.01	0.01%	0.00
19L	128.10						128.10	56.00%	13.00

### Anexo A-6. Hoja de registro de unidad de muestra U-6


		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	02	Unidad de muestra:	U - 6
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.06	0.40	1.00				1.46	0.64%	0.00
4H	3.00						3.00	1.31%	37.70
6L	28.00	12.00	25.00				65.00	28.42%	24.40
7L	16.00	5.00	7.50				28.50	12.46%	19.50
11M	1.00						1.00	0.44%	0.00
11H	1.20						1.20	0.52%	5.10
12H	7.26						7.26	3.17%	31.60
19L	10.20						10.20	4.46%	3.10

### Anexo A-7. Hoja de registro de unidad de muestra U-7

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	02	Unidad de muestra:	U - 7
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.30						0.30	0.13%	0.00
6L	18.30	30.50	15.00	10.00			73.80	32.26%	25.90
7L	5.40	1.70	7.50	4.40			19.00	8.31%	13.90
11L	8.00	0.40	0.70	0.20			9.30	4.07%	3.40
12M	1.83						1.83	0.80%	9.00
14M	3.60						3.60	1.57%	19.50
14H	1.00	1.00					2.00	0.87%	49.90
19L	21.60						21.60	9.44%	4.80



### Anexo A-8. Hoja de registro de unidad de muestra U-8

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabaylo.					Sección:	02	Unidad de muestra:	U - 8
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1. Piel de cocodrilo</p> <p>2. Exudación</p> <p>3. Fisuras en bloque</p> <p>4. Abultamientos</p> <p>5. Hundimientos</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>6. Corrugación</p> <p>7. Depresión</p> <p>8. Fisura de Borde</p> <p>9. Fisura de reflexión de junta</p> <p>10. Desnivel carril-berma</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>11. Fisura longitudinales y transversales</p> <p>12. Parches y parches de corte utilitarios</p> <p>13. Agregado pulido</p> <p>14. Baches</p> <p>15. Ahuellamiento</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>16. Desplazamiento</p> <p>17. Fisura parabólica o por deslizamiento</p> <p>18. Hinchamiento</p> <p>19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</p> </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.64	0.48					1.12	0.49%	0.00
6L	92.40						92.40	40.39%	28.00
7L	12.5	14.40	10.80				37.70	16.48%	25.40
11L	3.5						3.50	1.53%	0.00
12H	0.22						0.22	0.10%	0.00
19L	33.40						33.40	14.60%	10.00


### Anexo A-9. Hoja de registro de unidad de muestra U-9

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	03	Unidad de muestra:	U - 9
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1. Piel de cocodrilo</p> <p>2. Exudación</p> <p>3. Fisuras en bloque</p> <p>4. Abultamientos</p> <p>5. Hundimientos</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>6. Corrugación</p> <p>7. Depresión</p> <p>8. Fisura de Borde</p> <p>9. Fisura de reflexión de junta</p> <p>10. Desnivel carril-berma</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>11. Fisura longitudinales y transversales</p> <p>12. Parches y parches de corte utilitarios</p> <p>13. Agregado pulido</p> <p>14. Baches</p> <p>15. Ahuellamiento</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>16. Desplazamiento</p> <p>17. Fisura parabólica o por deslizamiento</p> <p>18. Hinchamiento</p> <p>19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</p> </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.02	0.04	0.12				0.18	0.08%	0.00
6L	16.80						16.80	7.34%	10.00
7L	6	20.00	9.00	9.60			44.60	19.50%	28.90
11M	0.9						0.90	0.39%	0.00
18L	0.92	0.15					1.07	0.47%	0.00
19L	50.60						50.60	22.12%	12.00

### Anexo A-10. Hoja de registro de unidad de muestra U-10

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	03	Unidad de muestra:	U - 10
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.16	0.05	0.02	0.02	0.20		0.44	0.19%	0.00
6L	10.00	21.60	30.00	36.00			97.60	42.67%	29.00
7L	2	8.40	6.00	0.50	5.04	1.40	23.34	10.20%	16.40
11L	0.8	1.00	1.60	0.90			4.30	1.88%	0.00
11M	1.10	0.70					1.80	0.79%	1.90
11H	0.20	0.15	0.13	0.10			0.58	0.25%	0.00
12M	1.77	4.20	5.25				11.22	4.90%	22.20
17L	0.04	0.05					0.09	0.04%	0.00
19L	26.25	12.60	9.72	9.46			58.03	25.37%	9.20


### Anexo A-11. Hoja de registro de unidad de muestra U-11

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	03	Unidad de muestra:	U -11
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1. Piel de cocodrilo</p> <p>2. Exudación</p> <p>3. Fisuras en bloque</p> <p>4. Abultamientos</p> <p>5. Hundimientos</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>6. Corrugación</p> <p>7. Depresión</p> <p>8. Fisura de Borde</p> <p>9. Fisura de reflexión de junta</p> <p>10. Desnivel carril-berma</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>11. Fisura longitudinales y transversales</p> <p>12. Parches y parches de corte utilitarios</p> <p>13. Agregado pulido</p> <p>14. Baches</p> <p>15. Ahuellamiento</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>16. Desplazamiento</p> <p>17. Fisura parabólica o por deslizamiento</p> <p>18. Hinchamiento</p> <p>19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</p> </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.04	0.78	0.02	0.10	0.03	0.04	1.01	0.44%	0.00
4L	0.3						0.3	0.13%	0
6L	25.00	30.00	20.00	12.00			87.00	38.03%	27.00
7L	6.24	18.48	8.13	10.00			42.85	18.73%	27.90
12L	0.38						0.38	0.17%	0.00
19L	62.50	32.50	31.25				126.25	55.19%	12.00


### Anexo A-12. Hoja de registro de unidad de muestra U-12

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	03	Unidad de muestra:	U - 12
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.06	0.02	0.02	0.09			0.19	0.08%	0.00
6L	20.00	36.00					56.00	24.48%	22.50
7L	9	16.50	12.50				38.00	16.61%	25.00
12L	0.33						0.33	0.14%	0.00
19L	62.50	45.00					107.50	46.99%	10.50

**Anexo A-13. Hoja de registro de unidad de muestra U-13**

		<p align="center"><b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</b></p>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	04	Unidad de muestra:	U - 13
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div> <div> 1. Piel de cocodrilo 2. Exudación 3. Fisuras en bloque 4. Abultamientos 5. Hundimientos </div> <div> 6. Corrugación 7. Depresión 8. Fisura de Borde 9. Fisura de reflexión de junta 10. Desnivel carril-berma </div> <div> 11. Fisura longitudinales y transversales 12. Parches y parches de corte utilitarios 13. Agregado pulido 14. Baches 15. Ahuellamiento </div> <div> 16. Desplazamiento 17. Fisura parabólica o por deslizamiento 18. Hinchamiento 19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.25						0.25	0.11%	0.00
3L	0.27						0.27	0.12%	0.00
6L	25.2	0.20	61.00				86.40	37.77%	30.00
7L	16.2	4.90					21.10	9.22%	15.10
12L	0.50	0.04					0.54	0.24%	0.00
12M	8	1.00					9.00	3.93%	19.90
19L	73.20						73.20	32.00%	10.30

### Anexo A-14. Hoja de registro de unidad de muestra U-14


		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	04	Unidad de muestra:	U - 14
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.24	0.30	0.50				1.04	0.45%	0.00
6L	20.00	10.20					30.20	13.20%	13.00
7L	30.00	15.00	8.75	10.00			63.75	27.87%	28.00
11H	0.30						0.30	0.13%	0.00
12L	0.24						0.24	0.10%	0.00
14H	1.00						1.00	0.44%	37.20
15L	4.00						4.00	1.75%	12.90
18L	0.60						0.60	0.26%	0.00
19L	22.50	12.00	38.13	10.00			82.63	36.12%	10.50

**Anexo A-15. Hoja de registro de unidad de muestra U-15**

		<p align="center"><b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</b></p>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	04	Unidad de muestra:	U - 15
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div> <div>1. Piel de cocodrilo</div> <div>2. Exudación</div> <div>3. Fisuras en bloque</div> <div>4. Abultamientos</div> <div>5. Hundimientos</div> </div> <div> <div>6. Corrugación</div> <div>7. Depresión</div> <div>8. Fisura de Borde</div> <div>9. Fisura de reflexión de junta</div> <div>10. Desnivel carril-berma</div> </div> <div> <div>11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div>12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div>13. Agregado pulido</div> <div>14. Baches</div> <div>15. Ahuellamiento</div> </div> <div> <div>16. Desplazamiento</div> <div>17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div>18. Hinchamiento</div> <div>19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.35						0.35	0.15%	0.00
6L	50.50	30.50	24.40				105.40	46.08%	18.50
7L	9.6	4.00	12.50	11.25			37.35	16.33%	32.90
7H	3						3.00	1.31%	9.60
11M	0.20	0.15					0.35	0.15%	0.00
11H	0.24						0.24	0.10%	0.00
12L	1.80	4.30					6.10	2.67%	5.80
12M	0.502						0.50	0.22%	4.60
14M	1.00	1.00	1.00	1.00			4.00	1.75%	41.70
14H	1.00						1.00	0.44%	37.20
15L	22.5						22.50	9.84%	26.90
19L	30.40						30.40	13.29%	6.50




### Anexo A-16. Hoja de registro de unidad de muestra U-16

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	04	Unidad de muestra:	U - 16
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	153.00
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1. Piel de cocodrilo</p> <p>2. Exudación</p> <p>3. Fisuras en bloque</p> <p>4. Abultamientos</p> <p>5. Hundimientos</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>6. Corrugación</p> <p>7. Depresión</p> <p>8. Fisura de Borde</p> <p>9. Fisura de reflexión de junta</p> <p>10. Desnivel carril-berma</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>11. Fisura longitudinales y transversales</p> <p>12. Parches y parches de corte utilitarios</p> <p>13. Agregado pulido</p> <p>14. Baches</p> <p>15. Ahuellamiento</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>16. Desplazamiento</p> <p>17. Fisura parabólica o por deslizamiento</p> <p>18. Hinchamiento</p> <p>19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</p> </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.06	0.02	0.03	0.12	0.90	0.20	1.33	0.87%	0.00
6L	13.20	19.80	19.80	13.20			66.00	43.14%	28.00
7L	1	1.50	8.40				10.90	7.12%	5.00
11L	0.3	1.30	0.20	0.60	0.30	1.30	4.00	2.61%	1.50
12L	0.64						0.64	0.42%	0.00
17L	0.03	0.10					0.13	0.08%	0.00
19L	10.00	33.99	7.21				51.20	33.46%	11.00


### Anexo A-17. Hoja de registro de unidad de muestra U-17

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	05	Unidad de muestra:	U - 17
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.03	0.04	0.12	0.09			0.28	0.00	0.00
6L	18.30	30.24	24.40	24.40			97.34	0.42	28.00
7L	6.00	8.40	6.25	10.00			30.65	0.13	28.90
11M	0.30						0.30	0.00	0.00
18L	0.60						0.60	0.00	0.00
19L	15.00	23.25	18.61				56.86	0.25	7.80

### Anexo A-18. Hoja de registro de unidad de muestra U-18

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	05	Unidad de muestra:	U - 18
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.24	0.36	0.12				0.72	0.00	0.00
7L	8.00	10.80	8.00				26.80	0.12	28.70
12M	0.95						0.95	0.00	24.80
15L	0.86						0.86	0.00	6.10
19L	44.00						44.00	0.19	19.50
6L	21.00	35.60	44.00				100.60	0.44	29.40


**Anexo A-19. Hoja de registro de unidad de muestra U-19**

		<p align="center"><b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</b></p>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	05	Unidad de muestra:	U - 19
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
1L	2.24	0.9	1.38	4.83			9.35	4.01%	23.60
1M	3.68	0.24					3.92	1.68%	26.30
2L	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01		0.09	0.04%	0.00
4L	0.04	0.08			0.05		0.17	0.07%	0.00
6L	13.2	13.2	19.8	9.9	19.8		75.9	32.58%	26.00
7L	3.09	0.33	0.15	0.2	0.1		3.87	1.66%	5.00
11L	0.2						0.2	0.09%	0.00
11M	0.1	0.07					0.17	0.07%	0.00
15L	1.03	2.07	0.54	1.15			4.79	2.06%	14.80
16L	0.11						0.11	0.05%	0.00
19L	1.25	0.36	0.29				1.9	0.82%	1.90

### Anexo A-20. Hoja de registro de unidad de muestra U-20

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	05	Unidad de muestra:	U - 20
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1. Piel de cocodrilo</p> <p>2. Exudación</p> <p>3. Fisuras en bloque</p> <p>4. Abultamientos</p> <p>5. Hundimientos</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>6. Corrugación</p> <p>7. Depresión</p> <p>8. Fisura de Borde</p> <p>9. Fisura de reflexión de junta</p> <p>10. Desnivel carril-berma</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>11. Fisura longitudinales y transversales</p> <p>12. Parches y parches de corte utilitarios</p> <p>13. Agregado pulido</p> <p>14. Baches</p> <p>15. Ahuellamiento</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>16. Desplazamiento</p> <p>17. Fisura parabólica o por deslizamiento</p> <p>18. Hinchamiento</p> <p>19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</p> </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
1L	0.16	16.00	50.00	2.07			68.23	29.29%	45.60
2L	0.01	0.01	0.02				0.04	0.02%	0.00
5L	0.01	0.01	0.01	0.01			0.04	0.02%	0.00
6L	16.50	13.20	26.40	26.40			82.5	35.41%	26.90
7L	12.50	7.50	6.90	0.80			27.7	11.89%	18.70
11L	0.20	0.50					0.7	0.30%	0.00
15L	0.42						0.42	0.18%	1.80
19L	4.44						4.44	1.91%	2.30

**Anexo A-21. Hoja de registro de unidad de muestra U-21**

		<p align="center"><b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</b></p>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	06	Unidad de muestra:	U - 21
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div> <div> 1. Piel de cocodrilo 2. Exudación 3. Fisuras en bloque 4. Abultamientos 5. Hundimientos </div> <div> 6. Corrugación 7. Depresión 8. Fisura de Borde 9. Fisura de reflexión de junta 10. Desnivel carril-berma </div> <div> 11. Fisura longitudinales y transversales 12. Parches y parches de corte utilitarios 13. Agregado pulido 14. Baches 15. Ahuellamiento </div> <div> 16. Desplazamiento 17. Fisura parabólica o por deslizamiento 18. Hinchamiento 19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
1L	6.21	1.4	1.92				9.53	4.09%	23.80
1M	7.80						7.80	3.35%	33.70
2L	0.29	0.08	0.03	0.16			0.56	0.24%	0.00
4L	1.70	1.80	0.60				4.10	1.76%	5.80
6L	59.4	13.2	23.1	33			128.70	55.24%	32.00
7L	0.8	3.23	2.53	0.92			7.48	3.21%	9.40
7M	0.88						0.88	0.38%	7.90
11H	0.2						0.20	0.09%	0.00
12M	0.35	0.03	0.01	0.01			0.40	0.17%	4.30
15L	0.39	0.80					1.19	0.51%	4.40
18L	0.64						0.64	0.27%	0.00

**Anexo A-22. Hoja de registro de unidad de muestra U-22**

		<p align="center"><b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</b></p>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	06	Unidad de muestra:	U - 22
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
1L	9.00	25.00	10.30	13.39			57.69	24.76%	43.50
2L	0.12	0.14	0.02	0.01	0.03		0.32	0.14%	0.00
4M	0.80						0.80	0.34%	5.40
6L	39.60	46.30	13.20	19.80			118.90	51.03%	31.10
7L	3.60	19.00	0.80	0.30	0.86	0.39	24.95	10.71%	17.10
7M	0.96						0.96	0.41%	7.90
12L	0.10						0.10	0.04%	0.00
16L	0.20						0.20	0.09%	0.00
19L	0.30						0.30	0.13%	0.10
19M	0.14						0.14	0.06%	0.00

### Anexo A-23. Hoja de registro de unidad de muestra U-23

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	06	Unidad de muestra:	U - 23
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
1L	52.50	0.12	0.09	2.34	1.80	0.60	57.45	24.66%	43.40
2L	0.11	0.22	0.14	0.02	0.01	0.01	0.51	0.22%	0.00
6L	33.00	49.50	26.40	19.80			128.70	55.24%	32.00
7L	1.24	1.20	1.72	1.45	2.40	0.55	8.56	3.67%	7.70
7M	0.80						0.80	0.34%	7.90
12L	0.02	0.01					0.03	0.01%	0.00
18L	12.50	1.08					13.58	5.83%	47.80
19L	0.19	0.90					1.09	0.47%	1.30
19M	0.12	0.04					0.16	0.07%	0.00



**Anexo A-24. Hoja de registro de unidad de muestra U-24**

		<p align="center"><b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</b></p>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	06	Unidad de muestra:	U - 24
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div> <div> 1. Piel de cocodrilo 2. Exudación 3. Fisuras en bloque 4. Abultamientos 5. Hundimientos </div> <div> 6. Corrugación 7. Depresión 8. Fisura de Borde 9. Fisura de reflexión de junta 10. Desnivel carril-berma </div> <div> 11. Fisura longitudinales y transversales 12. Parches y parches de corte utilitarios 13. Agregado pulido 14. Baches 15. Ahuellamiento </div> <div> 16. Desplazamiento 17. Fisura parabólica o por deslizamiento 18. Hinchamiento 19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
1L	7.38	8.00	5.00	0.05			20.43	8.77%	31.40
1M	3.10	1.68					4.78	2.05%	28.50
2L	0.04	0.14	0.01	0.02	0.02	0.20	0.43	0.18%	0.00
6L	19.80	26.40	19.80	19.80	13.20		99.00	42.49%	29.00
7M	1.20	3.30	2.40	7.00	5.00	6.00	24.90	10.69%	28.30
12L	0.03						0.03	0.01%	0.00
12M	0.05	0.02					0.07	0.03%	0.00
19L	0.40	0.32	1.40				2.12	0.91%	2.00

### Anexo A-25. Hoja de registro de unidad de muestra U-25

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	07	Unidad de muestra:	U - 25
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
1L	2.24	0.54	6.16				8.94	3.84%	23.90
1M	0.72	0.25	11.00	1.32	0.35		13.64	5.85%	39.70
1H	0.01	0.01	0.02				0.04	0.02%	0.00
2L	0.01	0.04	0.09	0.06	0.02	0.09	0.31	0.13%	0.00
6L	39.60	46.30	26.40	26.40			138.70	59.53%	32.80
7L	2.86	3.60	1.75	0.80	5.40	0.50	14.91	6.40%	11.30
7M	0.40						0.40	0.17%	7.70
11M	0.30						0.30	0.13%	0.00
12L	0.02						0.02	0.01%	0.00
19L	0.30	0.24	0.11	0.36	1.05		2.06	0.88%	2.00
19M	0.80	0.13	7.20				8.13	3.49%	11.70

### Anexo A-26. Hoja de registro de unidad de muestra U-26

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	07	Unidad de muestra:	U - 26
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
1L	5.60	0.75					6.35	2.73%	19.80
2L	0.06	0.56	0.10				0.72	0.31%	0.00
6L	66.00	66.00					132.00	56.66%	32.30
7L	1.00	2.00					3.00	1.29%	4.50
15L	5.00	1.40	0.27	0.77	1.20		8.64	3.71%	18.60
19L	0.38	0.72					1.10	0.47%	1.30
19M	0.14						0.14	0.06%	0.00

### Anexo A-27. Hoja de registro de unidad de muestra U-27

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	07	Unidad de muestra:	U - 27
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1. Piel de cocodrilo</p> <p>2. Exudación</p> <p>3. Fisuras en bloque</p> <p>4. Abultamientos</p> <p>5. Hundimientos</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>6. Corrugación</p> <p>7. Depresión</p> <p>8. Fisura de Borde</p> <p>9. Fisura de reflexión de junta</p> <p>10. Desnivel carril-berma</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>11. Fisura longitudinales y transversales</p> <p>12. Parches y parches de corte utilitarios</p> <p>13. Agregado pulido</p> <p>14. Baches</p> <p>15. Ahuellamiento</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>16. Desplazamiento</p> <p>17. Fisura parabólica o por deslizamiento</p> <p>18. Hinchamiento</p> <p>19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</p> </div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.18	0.09	0.16	0.09			0.52	0.22%	0.00
6L	26.40	19.80					46.20	19.83%	20.30
7L	1.24	2.00					3.24	1.39%	4.60
12L	2.10	3.00					5.10	2.19%	4.80
17L	3.50						3.50	1.50%	35.50
18L	7.20	24.00					31.20	13.39%	6.10


**Anexo A-28. Hoja de registro de unidad de muestra U-28**

		<p align="center"><b>INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</b></p>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	07	Unidad de muestra:	U - 28
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	1.20	0.09	0.16				1.45	0.62%	0.00
6L	33.00	26.40					59.40	25.50%	23.20
7L	1.00						1.00	0.43%	3.90
12L	9.18						9.18	3.94%	8.60
18L	0.60	0.90	0.45				1.95	0.84%	0.00
19L	41.25	26.40	14.00	33.00			114.65	49.21%	12.40

### Anexo A-29. Hoja de registro de unidad de muestra U-29

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	08	Unidad de muestra:	U - 29
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	0.81	1.35	0.20	0.23	0.42	0.25	3.26	1.40%	0.20
6L	19.80	13.20	13.20	16.50	52.80		115.50	49.58%	30.80
7L	1.25	2.40	12.36	3.60	21.75		41.36	17.75%	26.60
12L	0.32	0.01	0.31	0.87	0.04	5.44	6.99	3.00%	6.60
12M	0.08						0.08	0.03%	0.00
19L	21.60	3.00	6.30	10.30			41.20	17.68%	7.40

### Anexo A-30. Hoja de registro de unidad de muestra U-30

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	08	Unidad de muestra:	U - 30
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
1L	3.00						3.00	1.29%	12.30
6L	40.32	39.60					79.92	34.30%	27.00
7L	9.00						9.00	3.86%	7.90
7H	56.00						56.00	24.04%	58.90
19L	42.00						42.00	18.03%	7.50

### Anexo A-31. Hoja de registro de unidad de muestra U-31

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	08	Unidad de muestra:	U - 31
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
6L	50.57						50.57	22.11%	30.50
7L	28.13	22.50	22.50				73.13	31.97%	35.30
8H	12						12.00	5.25%	16.60
11M	6.6						6.60	2.89%	6.70
12H	1.65	4.90					6.55	2.86%	30.20
14L	1.00						1.00	0.44%	9.70
14M	9.00						9.00	3.93%	61.70
19L	30.50						30.50	13.33%	6.50
19M	50						50.00	21.86%	26.30



### Anexo A-32. Hoja de registro de unidad de muestra U-32

		<h2 style="text-align: center;">INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO</h2>							
Nombre de la Vía:	Av. Mariano Condorcanqui, Distrito de Carabayllo.					Sección:	08	Unidad de muestra:	U - 32
Tesista:	Omar Josué Aquino Chávez					Fecha:		Área:	229.8
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25%;">1. Piel de cocodrilo</div> <div style="width: 25%;">6. Corrugación</div> <div style="width: 25%;">11. Fisura longitudinales y transversales</div> <div style="width: 25%;">16. Desplazamiento</div> <div style="width: 25%;">2. Exudación</div> <div style="width: 25%;">7. Depresión</div> <div style="width: 25%;">12. Parches y parches de corte utilitarios</div> <div style="width: 25%;">17. Fisura parabólica o por deslizamiento</div> <div style="width: 25%;">3. Fisuras en bloque</div> <div style="width: 25%;">8. Fisura de Borde</div> <div style="width: 25%;">13. Agregado pulido</div> <div style="width: 25%;">18. Hinchamiento</div> <div style="width: 25%;">4. Abultamientos</div> <div style="width: 25%;">9. Fisura de reflexión de junta</div> <div style="width: 25%;">14. Baches</div> <div style="width: 25%;">19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados</div> <div style="width: 25%;">5. Hundimientos</div> <div style="width: 25%;">10. Desnivel carril-berma</div> <div style="width: 25%;">15. Ahuellamiento</div> </div>									
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>CANTIDAD</b>						<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (CANT/AREA)</b>	<b>VALOR DEDUCTIVO</b>
2L	12.00	0.24	0.66				12.90	8.43%	0.00
5L	0.25						0.25	0.16%	0.00
6L	30.00	50.00	20.00				100.00	65.36%	34.00
7L	16	30.00					46.00	30.07%	37.00
16L	0.24						0.24	0.16%	0.00
19L	50.6						50.60	33.07%	11.00

## ANEXO A-8. PANEL FOTOGRAFICO



Parche de Corte Utilitario



Bache



Bache



Parche de Corte Utilitario

## ANEXO A-9. VALIDACIÓN DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo, MICHEL HILARIO TEODORO, titular del

DNI N° 4252843, de profesión INGENIERO CIVIL

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que realizara su \_\_\_\_\_

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Lima, a los 27 días del mes de septiembre del 2018.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detalla.

E = Excelente B = Bueno M= Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.

En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio correspondiente.

PREGUNTAS		RESPUESTA	OBSERVACIÓN
N°	ÍTEM		
1	ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) ASTM 5340-98	E	—

PRESUPUESTO			
3	ANÁLISIS DE PRESUPUESTO	B	—
4	GASTOS GENERALES	B	—

Evaluated por:

Nombre y Apellido: MICHEL HILARIO TEODORO

DNI: 4252893

FIRMA:  MICHEL HILARIO TEODORO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 131631



153



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo, Cesar Eduardo Vera Quispe, titular del

DNI N° 09651152, de profesión Ingeniero Civil

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que realizara su Tesis

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Lima, a los 22 días del mes de septiembre del 2018.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detalla.

E = Excelente B = Bueno M= Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.

En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio correspondiente.

PREGUNTAS		RESPUESTA	OBSERVACIÓN
N°	ÍTEM		
1	ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) ASTM 5340-98	B	—

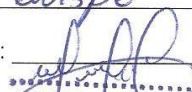
PRESUPUESTO			
3	ANÁLISIS DE PRESUPUESTO	B	—
4	GASTOS GENERALES	B	—

Evaluated por:

Nombre y Apellido: Cesar Edoardo Vera Quispe

DNI: 09651152

FIRMA:

  
CESAR EDUARDO VERA QUISPE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 60949







UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo, CESAR FERNAN VIDUERDE HUMMAN, titular del

DNI N° 21461782, de profesión INGENIERO CIVIL

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que realizara su TBSU

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Lima, a los 22 días del mes de septiembre del 2018.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detalla.

E = Excelente B = Bueno M= Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.

En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio correspondiente.

PREGUNTAS		RESPUESTA	OBSERVACIÓN
N°	ÍTEM		
1	ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) ASTM 5340-98	B	—

PRESUPUESTO			
3	ANÁLISIS DE PRESUPUESTO	B	—
4	GASTOS GENERALES	B	—

Evaluated por:

Nombre y Apellido: CESAR FERNAN VALVERDE HUAMAN

DNI: 21461782

FIRMA: \_\_\_\_\_

  
CESAR FERNAN VALVERDE HUAMAN<sup>1</sup>  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 56005





FICHA TECNICA DE NIVELES DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGIAS EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLE					
Nombre de la investigación	Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui -Carabayllo, 2018				
Investigador:	Omar Josue Aquino Chavez				
TIPO DE DETERIORO	SIMBOLO	UNIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD		
			BAJA (B)	MEDIA (M)	ALTA (A)
PIEL DE COCODRILO	PC	m2	Serie de fisuras longitudinales paralelas < 3 mm	Las fisuras han formado un patrón de polígonos pequeños que tienen aberturas entre 1mm y 3 mm	Las fisuras han evolucionado y tienen aberturas > 3 mm
EXUDACIÓN	EX	m2	La exudación se hace visible en la superficie, aunque sea en franjas aisladas y de espesor delgado.	La exudación presenta exceso de asfalto libre que conforma una película, que se toma pegajosa en los climas cálidos.	Presencia de una cantidad significativa en la superficie cubriendo la totalidad de agregados.
FISURA DE BLOQUE	FB	m2	Fisura de abertura < 1 mm	Fisura de abertura entre 1 mm y 3 mm	Fisura de abertura > 3 mm





ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO	AH	m2	Profundidad o abultamiento < 20 mm	Profundidad o abultamiento entre 20 mm y 40 mm	Profundidad o abultamiento > 40 mm
CORRUGACIÓN	CO	m2	Profundidad < 10 mm	Profundidad entre 10 mm y 20 mm	Profundidad > 20 mm
DEPRESIÓN	DE	m	La depresión tiene una altura que varía de 13 a 25 mm	La depresión tiene una altura que varía de 25 a 50 mm	La depresión tiene una altura > 50 mm
FISURA DE BORDE	FBD	m	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras > 3 mm
FISURA DE JUNTA DE FLEXION	FJF	m	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras > 3 mm
DESNIVEL CARRIL - BERMA	DB	m	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma esta entre 25 y 50 mm	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma esta entre 50 y 100 mm	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma es > 100 mm



FISURA PARABOLICA	FP	m2	Fisura de abertura < 10 mm	Fisura de abertura entre 10 y 40 mm	Fisura de abertura > 40 mm
HINCHAMIENTO	HIN	m2	Cuando causa una calidad de transito de severidad baja	Cuando causa una calidad de transito de severidad mediana	Cuando causa una calidad de transito de severidad alta
PELADURA POR INTEMPERISMO	PI	m2	Pequeños huecos cuales separación es mayor a 0.15 m	Existe mayor desprendimiento de agregados separados entre 0.05 m y 0.15 m	Separaciones < 0.05 m
APROBACIÓN					
Asesor de tesis			Investigador		
Nombre:			Nombre: Michel Hilario Teodoro Chavez		
Fecha: 27/09/2018			Fecha: 27/09/2018		
Firma:			Firma:		



MICHEL HILARIO TEODORO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 131631

Omar Aquino Chavez




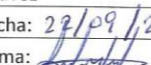
FICHA TECNICA DE NIVELES DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGIAS EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLE					
Nombre de la investigación	Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui -Carabaylo, 2018				
Investigador:	Omar Josue Aquino Chavez				
TIPO DE DETERIORO	SIMBOLO	UNIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD		
			BAJA (B)	MEDIA (M)	ALTA (A)
PIEL DE COCODRILO	PC	m2	Serie de fisuras longitudinales paralelas < 3 mm	Las fisuras han formado un patrón de polígonos pequeños que tienen aberturas entre 1mm y 3 mm	Las fisuras han evolucionado y tienen aberturas > 3 mm
EXUDACIÓN	EX	m2	La exudación se hace visible en la superficie, aunque sea en franjas aisladas y de espesor delgado.	La exudación presenta exceso de asfalto libre que conforma una película, que se toma pegajosa en los climas cálidos.	Presencia de una cantidad significativa en la superficie cubriendo la totalidad de agregados.
FISURA DE BLOQUE	FB	m2	Fisura de abertura < 1 mm	Fisura de abertura entre 1 mm y 3 mm	Fisura de abertura > 3 mm



ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO	AH	m2	Profundidad o abultamiento < 20 mm	Profundidad o abultamiento entre 20 mm y 40 mm	Profundidad o abultamiento > 40 mm
CORRUGACIÓN	CO	m2	Profundidad < 10 mm	Profundidad entre 10 mm y 20 mm	Profundidad > 20 mm
DEPRESIÓN	DE	m	La depresión tiene una altura que varía de 13 a 25 mm	La depresión tiene una altura que varía de 25 a 50 mm	La depresión tiene una altura > 50 mm
FISURA DE BORDE	FBD	m	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras > 3 mm
FISURA DE JUNTA DE FLEXION	FJF	m	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras > 3 mm
DESNIVEL CARRIL - BERMA	DB	m	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma está entre 25 y 50 mm	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma está entre 50 y 100 mm	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma es > 100 mm





FISURA PARABOLICA	FP	m2	Fisura de abertura < 10 mm	Fisura de abertura entre 10 y 40 mm	Fisura de abertura > 40 mm
HINCHAMIENTO	HIN	m2	Cuando causa una calidad de transito de severidad baja	Cuando causa una calidad de transito de severidad mediana	Cuando causa una calidad de transito de severidad alta
PELADURA POR INTEMPERISMO	PI	m2	Pequeños huecos cuales separación es mayor a 0.15 m	Existe mayor desprendimiento de agregados separados entre 0.05 m y 0.15 m	Separaciones < 0.05 m
APROBACIÓN					
Asesor de tesis			Investigador		
Nombre:			Nombre: CESAR VERA QUISPE		Nombre: Omar Aquino Chavez
Fecha:			Fecha: 22/09/2018		Fecha: 22/09/2018
Firma:			Firma: 		Firma: 

CESAR EDUARDO VERA QUISPE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 60949



FICHA TECNICA DE NIVELES DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGIAS EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLE					
Nombre de la investigación	Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible en la Av. Condorcanqui -Carabaylo, 2018				
Investigador:	Omar Josue Aquino Chavez				
TIPO DE DETERIORO	SIMBOLO	UNIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD		
			BAJA (B)	MEDIA (M)	ALTA (A)
PIEL DE COCODRILO	PC	m2	Serie de fisuras longitudinales paralelas < 3 mm	Las fisuras han formado un patrón de polígonos pequeños que tienen aberturas entre 1mm y 3 mm	Las fisuras han evolucionado y tienen aberturas > 3 mm
EXUDACIÓN	EX	m2	La exudación se hace visible en la superficie, aunque sea en franjas aisladas y de espesor delgado.	La exudación presenta exceso de asfalto libre que conforma una película, que se toma pegajosa en los climas cálidos.	Presencia de una cantidad significativa en la superficie cubriendo la totalidad de agregados.
FISURA DE BLOQUE	FB	m2	Fisura de abertura < 1 mm	Fisura de abertura entre 1 mm y 3 mm	Fisura de abertura > 3 mm



ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO	AH	m2	Profundidad o abultamiento < 20 mm	Profundidad o abultamiento entre 20 mm y 40 mm	Profundidad o abultamiento > 40 mm
CORRUGACIÓN	CO	m2	Profundidad < 10 mm	Profundidad entre 10 mm y 20 mm	Profundidad > 20 mm
DEPRESIÓN	DE	m	La depresión tiene una altura que varía de 13 a 25 mm	La depresión tiene una altura que varía de 25 a 50 mm	La depresión tiene una altura > 50 mm
FISURA DE BORDE	FBD	m	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras > 3 mm
FISURA DE JUNTA DE FLEXION	FJF	m	Aberturas de las fisuras < 1 mm	Aberturas de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Aberturas de las fisuras > 3 mm
DESNIVEL CARRIL - BERMA	DB	m	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma está entre 25 y 50 mm	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma está entre 50 y 100 mm	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma es > 100 mm



FISURA PARABOLICA	FP	m2	Fisura de abertura < 10 mm	Fisura de abertura entre 10 y 40 mm	Fisura de abertura > 40 mm
HINCHAMIENTO	HIN	m2	Cuando causa una calidad de transito de severidad baja	Cuando causa una calidad de transito de severidad mediana	Cuando causa una calidad de transito de severidad alta
PELADURA POR INTEMPERISMO	PI	m2	Pequeños huecos cuales separación es mayor a 0.15 m	Existe mayor desprendimiento de agregados separados entre 0.05 m y 0.15 m	Separaciones < 0.05 m
APROBACIÓN					
Asesor de tesis			Investigador		
Nombre:			Nombre: Cesar Valverde Huaman		
Fecha:			Fecha: 22/09/2018		
Firma:			Firma: [Firma]		

CESAR FERMAN VALVERDE HUAMAN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 56005

## ANEXO A-10. TABLAS DE PRUEBAS ESTADISTICAS (HIPÓTESIS GENERAL)

	Mantenimiento	Rehabilitación	Construcción	Total	(Ftcol*Fcol)/Total	(1- ((Ftcol*Fcol)/(Total))^2	
U1		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U2		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U3		7		7	4.942857143	15.54612245	3.1451693
U4		9		9	6.355102041	28.67711787	4.5124559
U5	6			6	0.318367347	0.464623074	1.4593930
U6		8		8	5.648979592	21.61301125	3.8260027
U7			8	8	2.057142857	1.11755102	0.5432540
U8		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U9		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U10		9		9	6.355102041	28.67711787	4.5124559
U11		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U12		5		5	3.530612245	6.403998334	1.8138492
U13		7		7	4.942857143	15.54612245	3.1451693
U14			9	9	2.314285714	1.727346939	0.7463845
U15			12	12	3.085714286	4.350204082	1.4097884
U16	7			7	0.371428571	0.395102041	1.0637363
U17		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U18		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U19		11		11	7.767346939	45.79698459	5.8960910
U20		8		8	5.648979592	21.61301125	3.8260027
U21		11		11	7.767346939	45.79698459	5.8960910
U22		10		10	7.06122449	36.73844232	5.2028430
U23			9	9	2.314285714	1.727346939	0.7463845
U24		8		8	5.648979592	21.61301125	3.8260027
U25			11	11	2.828571429	3.343673469	1.1821068
U26		7		7	4.942857143	15.54612245	3.1451693
U27		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U28		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U29		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U30			5	5	1.285714286	0.081632653	0.0634921
U31		7		7	4.942857143	15.54612245	3.1451693
U32			9	9	2.314285714	1.727346939	0.7463845
U33		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
<b>Total</b>	13	173	63	249	X2 calculado=		<b>87.0538160</b>

### ANEXO A-11. TABLAS DE PRUEBAS ESTADISTICAS (HE 1)

	X	Y	XY	X-x	(X-x)^2	Y-y	(Y-y)^2
U1	6	69	414	-1.56	2.4336	22.53	507.6009
U2	6	51	306	-1.56	2.4336	4.53	20.5209
U3	7	53	371	-0.56	0.3136	6.53	42.6409
U4	9	33	297	1.44	2.0736	-13.47	181.4409
U5	6	72	432	-1.56	2.4336	25.53	651.7809
U6	8	32	256	0.44	0.1936	-14.47	209.3809
U7	8	25	200	0.44	0.1936	-21.47	460.9609
U8	6	60	360	-1.56	2.4336	13.53	183.0609
U9	6	66	396	-1.56	2.4336	19.53	381.4209
U10	9	55	495	1.44	2.0736	8.53	72.7609
U11	6	58	348	-1.56	2.4336	11.53	132.9409
U12	5	58	290	-2.56	6.5536	11.53	132.9409
U13	7	57	399	-0.56	0.3136	10.53	110.8809
U14	9	48	432	1.44	2.0736	1.53	2.3409
U15	12	15	180	4.44	19.7136	-31.47	990.3609
U16	7	62	434	-0.56	0.3136	15.53	241.1809
U17	6	61	366	-1.56	2.4336	14.53	211.1209
U18	6	48	288	-1.56	2.4336	1.53	2.3409
U19	11	45	495	3.44	11.8336	-1.47	2.1609
U20	8	40	320	0.44	0.1936	-6.47	41.8609
U21	11	37	407	3.44	11.8336	-9.47	89.6809
U22	10	38	380	2.44	5.9536	-8.47	71.7409
U23	9	22	198	1.44	2.0736	-24.47	598.7809
U24	8	33	264	0.44	0.1936	-13.47	181.4409
U25	11	34	374	3.44	11.8336	-12.47	155.5009
U26	7	52	364	-0.56	0.3136	5.53	30.5809
U27	6	53	318	-1.56	2.4336	6.53	42.6409
U28	6	70	420	-1.56	2.4336	23.53	553.6609
U29	6	54	324	-1.56	2.4336	7.53	56.7009
U30	5	26	130	-2.56	6.5536	-20.47	419.0209
U31	9	12	108	1.44	2.0736	-34.47	1188.1809
U32	6	48	288	-1.56	2.4336	1.53	2.3409
<b>TOTAL</b>	242	1487	10654	0.08	115.8752	-0.04	7669.696
	242/32	1487/32			115.8752/32		7669.696/32
	X = 7.5625	Y =46.469			3.6211		249.0615
					1.9029		15.78168

## ANEXO A-12. TABLAS DE PRUEBAS ESTADISTICAS (HE 2)

	Bueno	Regular	Malo	Total	(Ftcol*Fcol)/Total	(1- ((Ftcol*Fcol)/(Total))^2	
U1		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U2		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U3		7		7	4.942857143	15.54612245	3.1451693
U4		9		9	6.355102041	28.67711787	4.5124559
U5	6			6	0.318367347	0.464623074	1.4593930
U6		8		8	5.648979592	21.61301125	3.8260027
U7			8	8	2.057142857	1.11755102	0.5432540
U8		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U9		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U10		9		9	6.355102041	28.67711787	4.5124559
U11		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U12		5		5	3.530612245	6.403998334	1.8138492
U13		7		7	4.942857143	15.54612245	3.1451693
U14			9	9	2.314285714	1.727346939	0.7463845
U15			12	12	3.085714286	4.350204082	1.4097884
U16	7			7	0.371428571	0.395102041	1.0637363
U17		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U18		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U19		11		11	7.767346939	45.79698459	5.8960910
U20		8		8	5.648979592	21.61301125	3.8260027
U21		11		11	7.767346939	45.79698459	5.8960910
U22		10		10	7.06122449	36.73844232	5.2028430
U23			9	9	2.314285714	1.727346939	0.7463845
U24		8		8	5.648979592	21.61301125	3.8260027
U25			11	11	2.828571429	3.343673469	1.1821068
U26		7		7	4.942857143	15.54612245	3.1451693
U27		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U28		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U29		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
U30			5	5	1.285714286	0.081632653	0.0634921
U31		7		7	4.942857143	15.54612245	3.1451693
U32			9	9	2.314285714	1.727346939	0.7463845
U33		6		6	4.236734694	10.47645148	2.4727655
<b>Total</b>	13	173	63	249	X2 calculado=		<b>87.0538160</b>



### ANEXO A-13. DISTRIBUCIÓN DE CHI CUADRADO $\chi^2$

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
30	59,7022	56,3325	53,6719	50,8922	46,9792	43,7730	40,2560	37,9902	36,2502	34,7997	33,5302	32,3815	31,3159	30,3073	29,3360
31	61,0980	57,6921	55,0025	52,1914	48,2319	44,9853	41,4217	39,1244	37,3591	35,8871	34,5981	33,4314	32,3486	31,3235	30,3359
32	62,4873	59,0461	56,3280	53,4857	49,4804	46,1942	42,5847	40,2563	38,4663	36,9730	35,6649	34,4804	33,3809	32,3394	31,3359
33	63,8694	60,3953	57,6483	54,7754	50,7251	47,3999	43,7452	41,3861	39,5718	38,0575	36,7307	35,5287	34,4126	33,3551	32,3358
34	65,2471	61,7382	58,9637	56,0609	51,9660	48,6024	44,9032	42,5140	40,6756	39,1408	37,7954	36,5763	35,4438	34,3706	33,3357
35	66,6192	63,0760	60,2746	57,3420	53,2033	49,8018	46,0588	43,6399	41,7780	40,2228	38,8591	37,6231	36,4746	35,3858	34,3356
36	67,9850	64,4097	61,5811	58,6192	54,4373	50,9985	47,2122	44,7641	42,8788	41,3036	39,9220	38,6693	37,5049	36,4008	35,3356
37	69,3476	65,7384	62,8832	59,8926	55,6680	52,1923	48,3634	45,8864	43,9782	42,3833	40,9839	39,7148	38,5348	37,4156	36,3355
38	70,7039	67,0628	64,1812	61,1620	56,8955	53,3835	49,5126	47,0072	45,0763	43,4619	42,0450	40,7597	39,5643	38,4302	37,3354
39	72,0550	68,3830	65,4753	62,4281	58,1201	54,5722	50,6598	48,1263	46,1730	44,5395	43,1053	41,8040	40,5935	39,4446	38,3354
40	73,4029	69,6987	66,7660	63,6908	59,3417	55,7585	51,8050	49,2438	47,2685	45,6160	44,1649	42,8477	41,6222	40,4589	39,3353
45	80,0776	76,2229	73,1660	69,9569	65,4101	61,6562	57,5053	54,8105	52,7288	50,9849	49,4517	48,0584	46,7607	45,5274	44,3351
50	86,6603	82,6637	79,4898	76,1538	71,4202	67,5048	63,1671	60,3460	58,1638	56,3336	54,7228	53,2576	51,8916	50,5923	49,3349
55	93,1671	89,0344	85,7491	82,2920	77,3804	73,3115	68,7962	65,8550	63,5772	61,6650	59,9804	58,4469	57,0160	55,6539	54,3348
60	99,6078	95,3443	91,9518	88,3794	83,2977	79,0820	74,3970	71,3411	68,9721	66,9815	65,2265	63,6277	62,1348	60,7128	59,3347
70	112,3167	107,8079	104,2148	100,4251	95,0231	90,5313	85,5270	82,2553	79,7147	77,5766	75,6893	73,9677	72,3583	70,8236	69,3345
80	124,8389	120,1018	116,3209	112,3288	106,6285	101,8795	96,5782	93,1058	90,4053	88,1303	86,1197	84,2840	82,5663	80,9266	79,3343
90	137,2082	132,2554	128,2987	124,1162	118,1359	113,1452	107,5650	103,9040	101,0537	98,6499	96,5238	94,5809	92,7614	91,0234	89,3342
100	149,4488	144,2925	140,1697	135,8069	129,5613	124,3421	118,4980	114,6588	111,6667	109,1412	106,9058	104,8615	102,9459	101,1149	99,3341
120	173,6184	168,0814	163,6485	158,9500	152,2113	146,5673	140,2326	136,0620	132,8063	130,0546	127,6159	125,3833	123,2890	121,2850	119,3340
140	197,4498	191,5653	186,8465	181,8405	174,6478	168,6130	161,8270	157,3517	153,8537	150,8941	148,2686	145,8629	143,6043	141,4413	139,3339
160	221,0197	214,8081	209,8238	204,5300	196,9152	190,5164	183,3106	178,5517	174,8283	171,6752	168,8759	166,3092	163,8977	161,5868	159,3338
180	244,3723	237,8548	232,6198	227,0563	219,0442	212,3039	204,7036	199,6786	195,7434	192,4086	189,4462	186,7282	184,1732	181,7234	179,3338
200	267,5388	260,7350	255,2638	249,4452	241,0578	233,9942	226,0210	220,7441	216,6088	213,1022	209,9854	207,1244	204,4337	201,8526	199,3337
250	324,8306	317,3609	311,3460	304,9393	295,6885	287,8815	279,0504	273,1944	268,5987	264,6970	261,2253	258,0355	255,0327	252,1497	249,3337
300	381,4239	373,3509	366,8439	359,9064	349,8745	341,3951	331,7885	325,4090	320,3971	316,1383	312,3460	308,8589	305,5741	302,4182	299,3336
500	603,4458	593,3580	585,2060	576,4931	563,8514	553,1269	540,9303	532,8028	526,4014	520,9505	516,0874	511,6081	507,3816	503,3147	499,3335
600	712,7726	701,8322	692,9809	683,5155	669,7690	658,0936	644,8004	635,9329	628,8157	622,9876	617,6713	612,7718	608,1468	603,6942	599,3335





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ALVINO CHÁVEZ, OMAR JOSUÉ

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

INFORME TÍTULADO:

DETERMINACIÓN Y EVOLUCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA  
CAPA DE RODADURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. CANTACAMAYU-  
CORABAYLLO.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 05/12/2013

NOTA O MENCIÓN: 14 (CATORCE)

  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



Yo, **Omart Demetrio Tello Malpartida**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte, revisor de la tesis titulada: ***"Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018"*** del estudiante ***Aquino Chávez, Omar Josue***, constato que la investigación tiene un índice de similitud de... **24 %** % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 05 de diciembre de 2018



**Firma**

Dr. Ing. Omart Demetrio Tello Malpartida

DNI: **08644876**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TESIS EN REPOSITORIO  
INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo **Omar Josué Aquino Chavez**, identificado con DNI N° 72323321, Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo ☒, No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

***“Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible de la Av. Condorcanqui – Carabayllo, 2018”***, en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
FIRMA

DNI: 72323321

FECHA: 05 de Diciembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&lang=es&student\_user=18... 83946030&c=1039827508

feedback studio Omar Aquino Chavez DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA CAPA DE RODADURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. CONDORCANQUI - C



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL


“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA CAPA DE RODADURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. CONDORCANQUI -CARABAYLLO, 2018”.

**TESIS PARA OBTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

OMAR JOSUE, AQUINO CHÁVEZ

**ASESOR:**



**Resumen de coincidencias** X

**24 %**

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

**Coincidencias**

1	pirhua.udep.edu.pe	8 %	>
	Fuente de Internet		
2	Entregado a Universida...	8 %	>
	Trabajo del estudiante		
3	repositorio.uladech.ed...	3 %	>
	Fuente de Internet		
4	Entregado a Universida...	1 %	>
	Trabajo del estudiante		
5	repository.ucatolica.ed...	1 %	>
	Fuente de Internet		
6	Entregado a Universida...	1 %	>
	Trabajo del estudiante		